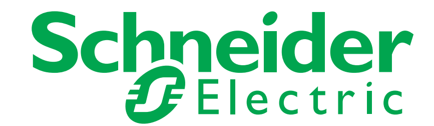


Relais de protection numériques

Guide d'aide à l'installation

06/2010



Toutes les réglementations locales, régionales et nationales pertinentes doivent être respectées lors de l'installation et de l'utilisation de ce produit. Pour des raisons de sécurité et afin de garantir la conformité aux données système documentées, seul le fabricant est habilité à effectuer des réparations sur les composants.

Lorsque des équipements sont utilisés pour des applications présentant des exigences techniques de sécurité, suivez les instructions appropriées.

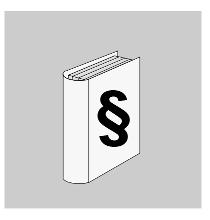
La non-utilisation du logiciel Schneider Electric ou d'un logiciel approuvé avec nos produits matériels peut entraîner des blessures, des dommages ou un fonctionnement incorrect.

Le non-respect de cette consigne peut entraîner des lésions corporelles ou des dommages matériels.

Table des matières



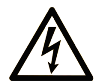
Consignes de sécurité



Informations importantes

AVIS

Lisez attentivement ces instructions et examinez le matériel pour vous familiariser avec l'appareil avant de tenter de l'installer, de le faire fonctionner ou d'assurer sa maintenance. Les messages spéciaux suivants que vous trouverez dans cette documentation ou sur l'appareil ont pour but de vous mettre en garde contre des risques potentiels ou d'attirer votre attention sur des informations qui clarifient ou simplifient une procédure.



L'apposition de ce symbole à un panneau de sécurité Danger ou Avertissement signale un risque électrique pouvant entraîner des lésions corporelles en cas de non-respect des consignes.



Ceci est le symbole d'une alerte de sécurité. Il vous avertit d'un risque de blessures corporelles. Respectez scrupuleusement les consignes de sécurité associées à ce symbole pour éviter de vous blesser ou de mettre votre vie en danger.

⚠ DANGER
DANGER indique une situation immédiatement dangereuse qui, si elle n'est pas évitée, **entraînera** la mort ou des blessures graves.

⚠ AVERTISSEMENT
L'indication **AVERTISSEMENT** signale une situation potentiellement dangereuse et susceptible **d'entraîner la** mort ou des blessures graves.

⚠ ATTENTION
L'indication **ATTENTION** signale une situation potentiellement dangereuse et susceptible **d'entraîner des** blessures d'ampleur mineure à modérée.

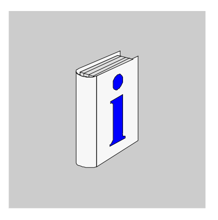
ATTENTION
L'indication **ATTENTION**, utilisée sans le symbole d'alerte de sécurité, signale une situation potentiellement dangereuse et susceptible **d'entraîner des** dommages aux équipements.

REMARQUE IMPORTANTE

L'installation, l'utilisation, la réparation et la maintenance des équipements électriques doivent être assurées par du personnel qualifié uniquement. Schneider Electric décline toute responsabilité quant aux conséquences de l'utilisation de cet appareil.

Une personne qualifiée est une personne disposant de compétences et de connaissances dans le domaine de la construction et du fonctionnement des équipements électriques et installations et ayant bénéficié d'une formation de sécurité afin de reconnaître et d'éviter les risques encourus.

A propos de ce manuel



Présentation

Objectif du document

L'objectif du présent guide est de préciser des règles d'installation adaptées aux relais de protection de la gamme Sepam. Ces règles d'installation concourent au bon fonctionnement des Sepam dans les cellules moyenne tension.

Ce guide ne se soustrait pas aux documentations techniques de Sepam. Ce guide souhaite apporter des éclaircissements et des informations complémentaires aux règles d'installation déjà existantes pour la gamme Sepam, en particulier à l'égard des phénomènes électromagnétiques.

Ce guide s'adresse à toute personne en charge de l'installation des relais de protection de la gamme Sepam, telle que : intégrateur, chargé d'affaire ou encore support technique clientèle. Le contenu de ce guide pourra être exploité lors de la mise en œuvre de Sepam dans de nouvelles installations électriques, ou lorsque des opérations de rénovation sont conduites dans des installations déjà existantes ("rétrofit").

Ce guide traite principalement de la mise en œuvre des Sepam dans une cellule moyenne tension. Les règles d'installation mentionnées sont indépendantes du type de la cellule moyenne tension. La mise en œuvre de Sepam dans un équipement d'une autre nature, pourra donner lieu à des règles d'installation particulières.

Ce guide aborde les différents points clés d'installation de manière synthétique, avec la volonté de privilégier son utilisation pratique. Pour ce, il reprend volontairement de nombreuses illustrations extraites des manuels d'utilisation des Sepam.

Champ d'application

Ce guide concerne principalement les relais de protection Sepam des gammes suivantes :
- Sepam série 10,
- Sepam série 20,
- Sepam série 40,
- Sepam série 80,
- Sepam 2000.

Document à consulter

Titre de documentation	Référence
Sepam série 10 - Manuel d'utilisation	SEPED307003FR
Sepam série 20 - Manuel d'utilisation	PCRED301005FR
Sepam série 40 - Manuel d'utilisation	PCRED301006FR
Sepam série 80 - Installation et exploitation - Manuel d'utilisation	SEPED303003FR
Sepam série 20, série 40, série 80 - catalogue	SEPED303005FR
Sepam 2000 S25, S26 et S35, S36 - Installation, utilisation, mise en service, caractéristiques générales	3140750F

Vous pouvez télécharger ces publications et autres informations techniques depuis notre site web à l'adresse : www.schneider-electric.com.

Commentaires utilisateur

Envoyez vos commentaires à l'adresse e-mail techpub@schneider-electric.com

Régles d’installation génériques

1

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Classification des signaux selon leur niveau de pertubation ou de sensibilité

Groupes de signaux définis

Tout câble électrique contenu dans une installation peut être assimilé à l'un des groupes de signaux définis dans le tableau ci-dessous :

Groupe	Pouvoir pertubateur	Niveau de sensibilité	Exemples
Groupe 1	++	–	• circuits de puissance en général • alimentation d’une machine de soudage • conducteurs électriques PEN et PE
Groupe 2	+	–	circuits de commande comprenant des charges inductives (relais, contacteurs, etc.)
Groupe 3	–	+	circuits de communication
Groupe 4	–	++	circuits de mesure analogiques (sondes de température, capteurs, etc.)

Règles d’installation fondamentales

Introduction

La maîtrise de la réalisation d'une installation électrique implique le respect des règles fondamentales suivantes :

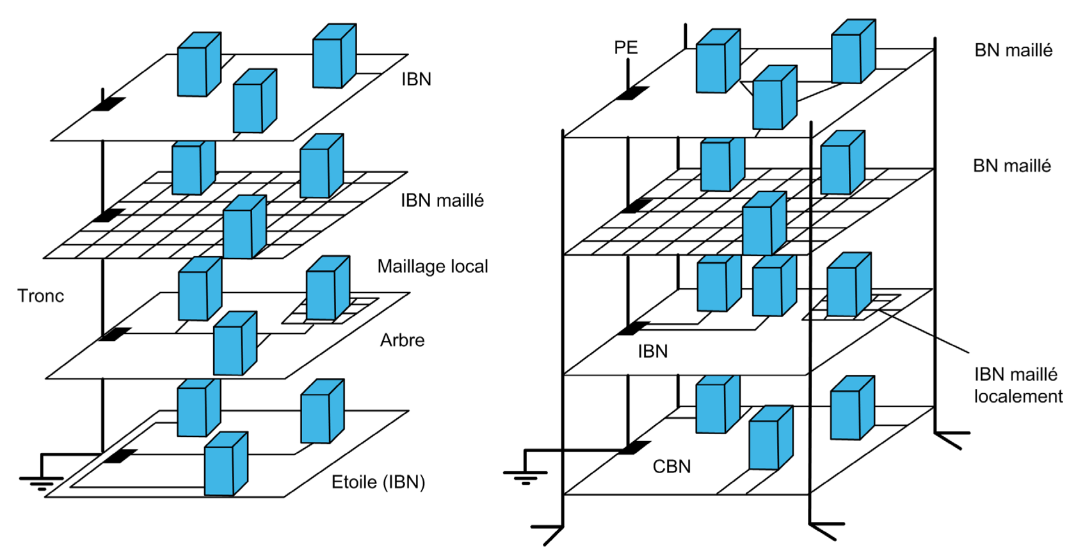
ATTENTION
RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT
N'utilisez que les règles d'installation définies dans les manuels d'utilisation de Sepam ou dans le présent guide.
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Règle n°1

Réalisez un réseau de masse équipotentiel en basse fréquence et en haute fréquence :
- **dans l'ensemble du site,**
- **localement à l'endroit où sont installés les équipements.**

Toutes les parties métalliques disponibles dans l'installation (structures métalliques, châssis, tôles, chemins de câbles, etc.) sont interconnectées pour constituer un réseau de masse équipotentiel. Les interconnexions des différentes parties métalliques doivent être sûres et réalisées par un contact présentant une impédance faible en haute fréquence. La stabilité ohmique de cette impédance ne doit pas dériver en fonction du vieillissement des matériaux ou des facteurs physico-chimiques présents dans l'environnement.

Exemple de réseaux de mise au même potentiel :



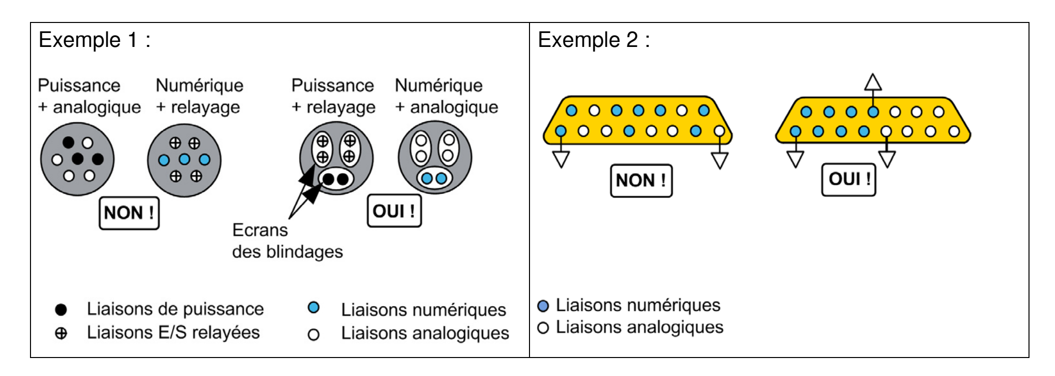
BN : réseau équipotentiel
CBN : réseau équipotentiel commun
IBN : réseau équipotentiel isolé
PE : conducteur de protection électrique

Règle n°2

Les câbles appartenant aux groupes 1 et 2 sont très perturbateurs. Ils sont impérativement séparés des câbles réputés sensibles appartenant aux groupes 3 et 4.

Ces groupes de signaux ne cheminent jamais dans un même câble ou dans un même connecteur.

Utilisez des câbles et des torons différents lorsque les signaux sont incompatibles afin de différencier les groupes, comme indiqué dans les exemples à suivre.



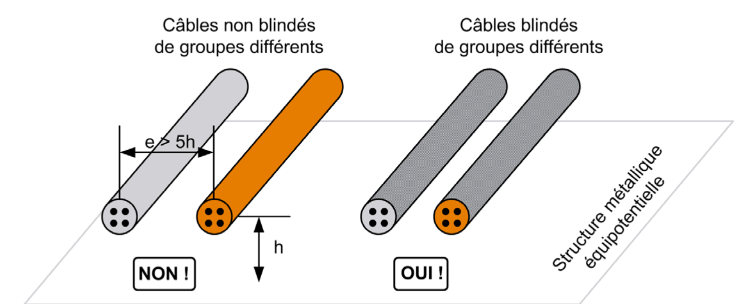
Règle n°3

Minimisez la longueur des câbles cheminant en parallèle, lorsqu'ils transportent des groupes de signaux différents, en particulier entre les câbles appartenant aux groupes 1 et 2 et les câbles appartenant aux groupes 3 et 4.

Règle n°4

Augmentez la distance entre des câbles transportant des groupes de signaux différents, en particulier entre les câbles appartenant aux groupes 1 et 2 et les câbles appartenant aux groupes 3 et 4.

En règle générale, l'éloignement de 10 cm (4 in.) des torons de câbles disposés à plat sur une tôle suffit (en mode commun et en mode différentiel). Si les conditions de place le permettent, un éloignement de 30 cm (12 in.) est cependant préférable.



L'utilisation de câbles blindés rend possible la cohabitation de câbles appartenant à des groupes de signaux différents.

Règle n°5

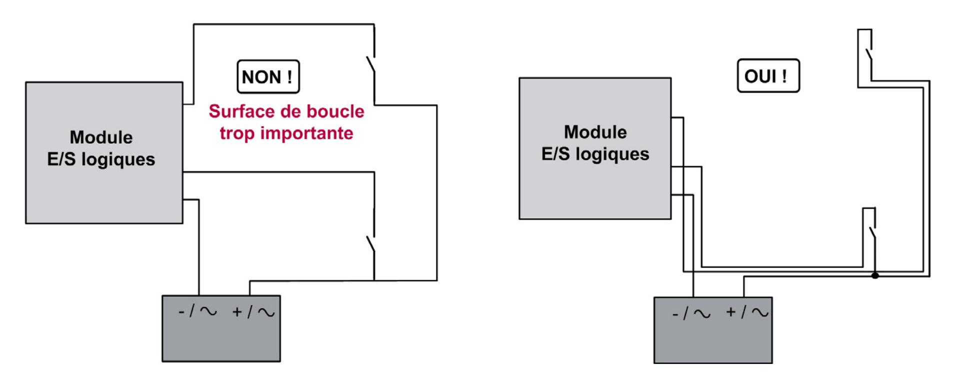
Minimisez la surface des boucles de masse.

Une boucle de masse résulte de la surface constituée entre un conducteur actif et la masse. Cette boucle de masse est souvent réalisée de manière involontaire (câblage non maîtrisé en particulier). Lorsque cette boucle est soumise à un champ électromagnétique, elle devient le siège de tensions perturbatrices induites pouvant affecter le fonctionnement des équipements électroniques.

Règle n°6

Dans une même liaison électrique, les conducteurs d'aller et de retour cheminent toujours ensemble.

Il ne doit pas exister de boucle entre des conducteurs actifs contenus dans une même liaison. Une liaison réalisée par une paire torsadée permet la proximité du conducteur aller et du conducteur de retour sur toute la longueur de cette liaison. Les fils aller-retour doivent toujours rester voisins.



Règle n°7

Un câble blindé est référencé à la masse à chaque extrémité, sous la condition absolue que le réseau de masse de l'installation soit équipotentiel.

- Tout raccordement du blindage d'un câble à la masse par un conducteur électrique (couramment appelé "queue de cochon") est à proscrire.
- La mise à la masse des câbles blindés s'effectue par un contact circulaire avec le blindage (360°). Pour cela, des cavaliers ou des colliers métalliques adaptés au diamètre des câbles blindés sont utilisés. Le serrage de ces colliers doit permettre un contact efficace du blindage du câble à la masse (tresse ou écran du câble). Ce serrage ne doit toutefois pas être excessif pour éviter d'endommager le câble (risque d'écrasement des conducteurs pouvant engendrer un défaut d'isolement).

⚠ DANGER

RISQUES D'ÉLECTROCUTION, D'ARC ELECTRIQUE OU DE BRULURES

Pour relier 2 points situés dans une même zone équipotentielle, utilisez l'un des moyens suivants :
- une liaison par fibre optique,
- une liaison avec un isolateur galvanique,
- un câble blindé :
  - référencé à la masse aux 2 extrémités,
  - équipé d'un conducteur d'accompagnement (dénommé PEC) dont la section est dimensionnée en fonction du courant de court-circuit potentiel dans cette partie de l'installation.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Si le câble blindé relie des équipements non situés dans une même zone équipotentielle, alors le blindage du câble peut être parcouru par un courant important dans le cas d'un défaut d'isolement de l'installation. Dans ce cas, le blindage est porté à un potentiel dangereux pour les personnes intervenant dans l'installation. De plus, le courant véhiculé dans le blindage est susceptible d'endommager le câble.

Règle n°8

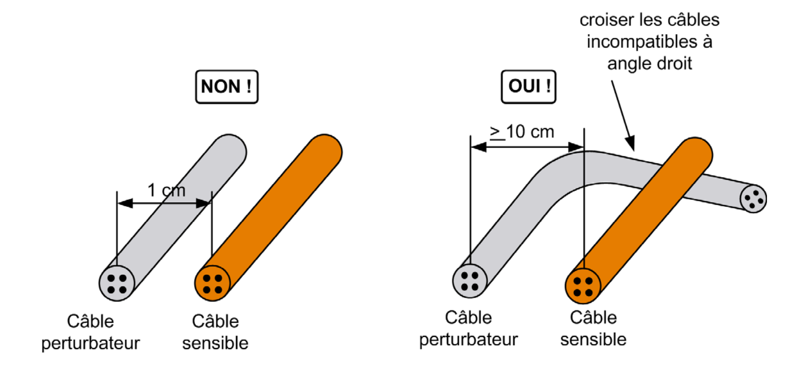
Tout conducteur libre dans un câble, réservé pour une utilisation ultérieure, est référencé à la masse à chaque extrémité.

Cette règle est applicable dans la plupart des cas, mais elle est déconseillée dans le cas particulier d'un câble comportant des signaux analogiques à bas niveaux sensibles au 50 Hz (risque de "ronflette").

Règle n°9

Veillez à ce que des câbles appartenant à des groupes de signaux différents se croisent à angle droit, en particulier que les câbles appartenant aux groupes de signaux 1 et 2 croisent à angle droit les câbles appartenant aux groupes de signaux 3 et 4.

Des torons appartenant à des groupes différents doivent se croiser à angle droit, pour éviter ainsi leur couplage par diaphonie.



Pré-requis de la cellule moyenne tension

2

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sujets suivants :

Equipotentialité

Equipotentialité de l'installation

L'équipotentialité dans une installation électrique vise les objectifs suivants :

- Sécuriser les biens et les personnes. Les différents éléments métalliques de l'installation sont interconnectés et reliés à la terre de protection,
- Limiter l'apparition d'une différence de potentiel entre les masses de l'installation. Une différence de potentiel entre des masses, en haute fréquence en particulier, est préjudiciable au bon fonctionnement des matériels électroniques,
- Bénéficier des effets de blindage naturels apportés par les structures métalliques. De nombreuses structures métalliques sont disponibles dans l'installation. Elles accompagnent les câbles électriques de l'installation et leur rôle est de limiter la surface des boucles de mode commun. L'utilisation des structures métalliques de l'installation n'engendre aucun coût supplémentaire.

Equipotentialité des enveloppes métalliques

Nous nous attarderons dans ce chapitre à l'équipotentialité des enveloppes métalliques.

La cellule moyenne tension (MT), destinée à recevoir un relais de protection Sepam, est généralement constituée de 2 caissons indépendants, le caisson MT et le caisson basse tension (BT) :

- Le caisson MT loge l'appareillage moyenne tension proprement dit (un disjoncteur ou un contacteur généralement) et les constituants moyenne tension associés (transformateurs de courant, transformateurs de tension, etc.).
- Le caisson BT supporte l'ensemble des constituants basse tension, dont le Sepam et ses accessoires.

Equipotentialité de la cellule MT

La cellule MT est constituée d'une enveloppe métallique, dont l'ensemble doit tendre vers une équipotentialité élevée et maîtrisée. Le contact électrique entre les différentes tôles métalliques doit si possible s'effectuer via des surfaces de contact exemptes de peinture, de vernis ou d'un quelconque isolant. Si cette disposition n'est pas réalisée, alors l'utilisation de rondelles dites "picots" est fortement recommandée, de sorte à pénétrer la couche de peinture du caisson MT pour permettre un contact électrique efficace.

La cellule MT doit être munie d'une barre de terre générale, constituée d'une barre de cuivre nu, de section rectangulaire. Cette barre de terre générale permet le raccordement du câble de protection électrique de l'installation (PE). Elle constitue également le potentiel de référence des transformateurs de courant MT (TC) ou des transformateurs de tension MT (TP).

Equipotentialité du caisson BT

Le caisson BT est constitué d'un réceptacle métallique, généralement disposé au-dessus ou à côté du caisson MT. La séparation physique des caissons MT et BT a pour objectif de cloisonner le caisson BT. Cette séparation est indispensable pour minimiser la propagation des perturbations provoquées par les manœuvres de l'appareillage moyenne tension, en direction du caisson BT. Ces perturbations comportent principalement des perturbations électromagnétiques rayonnées à haute fréquence. La recherche de l'équipotentialité s'applique pleinement au caisson BT.

Equipotentialité entre les caissons MT et BT

L'équipotentialité doit être présente également entre les enveloppes du caisson MT et BT.

La porte du caisson MT ou BT contribue à l'atténuation des perturbations électromagnétiques dans le caisson (atténuation de blindage du caisson). La seule présence des charnières des portes ne permet pas l'équipotentialité entre la porte et le caisson. Ces charnières sont également insuffisantes pour la sécurité des personnes dans le cas d'un défaut d'isolement d'un matériel logé dans l'un des caissons.

La porte du caisson MT ou du caisson BT doit donc être reliée à la structure métallique en 2 points, positionnés de préférence en haut et en bas de la porte. Pour ce, 2 tresses de cuivre étamées (ou 2 conducteurs électriques les plus courts possibles) doivent interconnecter la porte et le caisson.

Comme les portes des caissons contribuent aux performances CEM du caisson, les portes doivent être maintenues fermées durant les phases d'exploitation. Les ouvertures et les fentes menées dans la porte métallique du caisson BT doivent si possible être évitées ou limitées.

Un compartiment métallique, destiné à recevoir les câbles de puissance MT, peut également être adjoint à la cellule MT. La notion d'équipotentialité concerne également ce compartiment à câbles.

Equipement du caisson basse tension

Référence des supports dans le caisson BT

Le caisson BT est généralement équipé de rails DIN ou de grilles métalliques, destinés à supporter des accessoires ou des modules optionnels du Sepam. La recherche de l'équipotentialité optimale requiert la maîtrise de la continuité électrique entre les rails DIN ou les grilles métalliques et le caisson BT. Dans le cas particulier du rail DIN, au minimum un point de contact sûr doit être prévu à chaque extrémité du rail DIN.

Mise à disposition d'une barre de terre dans le caisson BT

Le caisson BT peut également être équipé d'une barre de terre. La continuité électrique entre cette barre de terre et l'enveloppe métallique du caisson doit être correctement mise en oeuvre et la résistance électrique en tout point inférieure ou égale à 10 mΩ.

L'intérêt principal de disposer d'une barre de terre dans le caisson BT, située à proximité du Sepam notamment, réside dans le fait de pouvoir référencer efficacement le blindage des câbles suivants :

- câbles de signaux analogiques connectés au tore homopolaire MT,
- câble de réseaux de communication, etc.

Dans ces conditions, il est alors possible de réaliser les opérations suivantes :

- référencer les câbles blindés dès leur point de pénétration dans le caisson BT,
- référencer à la masse le blindage des câbles, par un contact circulaire (360°) à l'aide d'un collier métallique conducteur.

Dispositifs de protection et de filtrage du caisson BT

La possibilité d'insérer des dispositifs de protection et de filtrage devrait être prévue dans le caisson BT, en particulier sur les conducteurs d'alimentation des matériels électroniques. Leur utilisation peut être nécessaire dans des environnements électromagnétiques très perturbés.

Ces dispositifs de protection et de filtrage englobent les différents constituants suivants :

- un transformateur d'isolement,
- un parasurtenseur,
- un filtre CEM.

Equipement de la cellule moyenne tension

Maintenance de la cellule MT

Une maintenance minimale de la cellule MT est recommandée pour vérifier son équipotentialité. Cette opération de maintenance peut se limiter à un contrôle visuel régulier (1 fois par an par exemple). Elle consiste à vérifier l'interconnexion et le serrage des différents éléments métalliques de la cellule et l'absence de toute corrosion (en particulier dans le cas de présence d'humidité ou de facteurs chimiques favorables à l'oxydation).

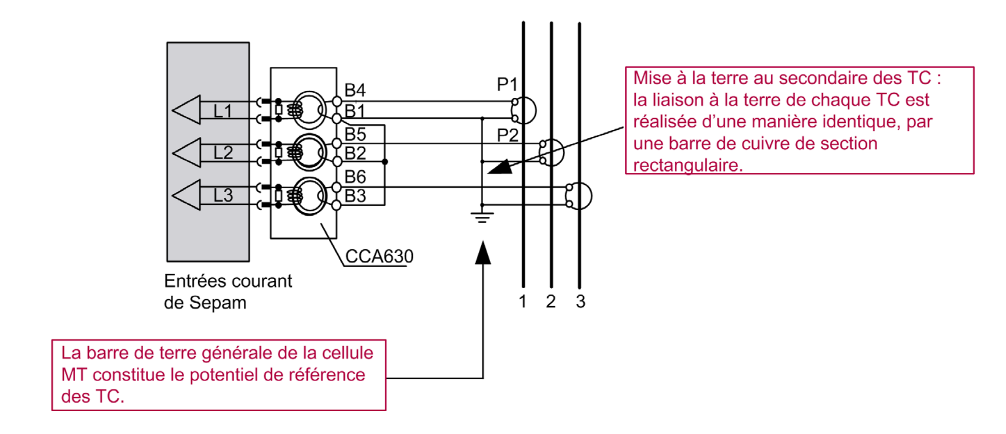
Cette opération de maintenance est également l'occasion de contrôler l'état du serrage des conducteurs électriques connectés aux différents matériels, tant au niveau du caisson MT que du caisson BT. Elle est recommandée tout particulièrement dans les environnements soumis à d'importantes contraintes de vibrations mécaniques (contrôle-commande d'un moteur asynchrone de forte puissance et placé à proximité de la cellule MT par exemple).

Lors de cette opération de maintenance, les parasurtenseurs présents dans l'installation électrique (et en particulier les parasurtenseurs éventuellement implantés dans le caisson BT) doivent être vérifiés. Cette vérification peut se limiter au contrôle visuel du témoin de bon fonctionnement des parafoudres par exemple.

Transformateurs de courant MT (TC 1A ou TC 5A)

Pour limiter les dispersions de mesure fournies par les différents transformateurs de courant MT, notamment en présence de phénomènes électriques transitoires, le raccordement à la terre de chaque transformateur de courant doit être réalisé d'une manière similaire. Pour ce, le circuit secondaire des transformateurs de courant MT est référencé à la barre de terre centrale de la cellule, par une barre de cuivre de section rectangulaire la plus courte possible.

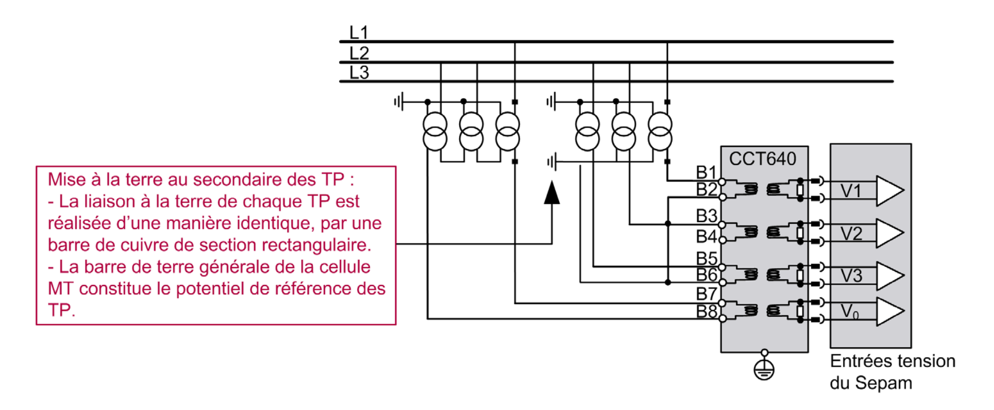
Les 2 conducteurs électriques connectés au circuit secondaire des transformateurs de courant MT (TC) sont d'abord plaqués le long des structures métalliques de la cellule, puis du caisson BT. Le fait de plaquer les conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse. Ces conducteurs sont maintenus dans le même toron, voire torsadés, de sorte à éviter la création de boucles de câblage.



Transformateurs de tension MT (TP)

Pour limiter les dispersions de mesure fournies par les différents transformateurs de tension MT (TP), notamment en présence de phénomènes électriques transitoires, le raccordement à la terre de chaque transformateur de tension doit être réalisé d'une manière similaire. Pour ce, le circuit secondaire des transformateurs de tension MT est référencé à la barre de terre centrale de la cellule, par une barre de cuivre de section rectangulaire la plus courte possible.

Les conducteurs électriques connectés au circuit secondaire des transformateurs de tension MT sont d'abord plaqués le long des structures métalliques de la cellule, puis du caisson BT. Le maintien des conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse. Ces conducteurs sont maintenus dans le même toron, voire torsadés, de sorte à éviter la création de boucles de câblage.



Règles d'installation spécifiques aux Sepam et à ses accessoires

3

Contenu de ce chapitre

Ce chapitre contient les sous-chapitres suivants :

3.1 Alimentation Sepam, mise à la masse et liaisons électriques

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Introduction

Nature des liaisons électriques connectées aux Sepam

Tous les relais de protection de la gamme Sepam utilisent des liaisons électriques similaires.

Chacune des liaisons électriques connectées aux Sepam peut toujours être assimilée à l'un des groupes de signaux suivants :
- groupe 1 : conducteurs d'alimentation,
- groupe 2 : circuits d'entrées et de sorties logiques,
- groupe 3 : circuits de communication,
- groupe 4 : circuits d'entrées et de sorties analogiques.

Le tableau indiqué ci-dessous, décrit les différents groupes de signaux utilisés par un Sepam :

Type de liaison connectée au Sepam	Abréviations	Groupe de signaux associé
Alimentation alternative du Sepam	–	**Groupe 1** Conducteurs d'alimentation
Alimentation continue du Sepam	–	
Entrées logiques	I1 à Ixxx	**Groupe 2** Circuits d'entrées et de sorties logiques
Sorties logiques	O1 à Oxxx	
Liaison Modbus ou Ethernet	–	**Groupe 3** Circuits de communication
Liaison inter-modules	–	
Liaison PC en face avant du Sepam	–	
Entrées courant phase	I1, I2, I3 I'1, I'2, I'3	**Groupe 4** Circuits d'entrées et de sorties analogiques
Entrée courant résiduel	I0 I'0	
Entrées tensions composées	U21, U32, U13 U'21, U'32, U'13	
Entrées tensions simples	V1, V2, V3 V'1, V'2, V'3	
Entrée tension résiduelle	V0 V'0	
Entrées températures	T1 à Tx	
Sorties analogiques	–	

Gestion du câblage du Sepam

Le Sepam est un relais de protection électronique présentant un niveau d'immunité élevé, à l'égard des phénomènes électromagnétiques en particulier.

Le niveau d'immunité du Sepam sera cependant d'autant plus élevé que les conditions de câblage du Sepam sont maîtrisées. Il est donc conseillé de gérer rigoureusement le câblage.

Pour faciliter la gestion du câblage du Sepam lors de son installation, il est recommandé de repérer au préalable les différents groupes de signaux *(voir page 23)*.

Chaque groupe de signaux est protégé par une gaine pour permettre la proximité de tous les conducteurs dans la même liaison.

Afin de faciliter les interventions et les évolutions sur le câblage d'un Sepam et de ses équipements, il est recommandé lors de l'implantation de :

- Regrouper et repérer les câbles appartenant à des groupes de signaux compatibles en utilisant pour chaque groupe un repère isolant d'une couleur spécifique. Ce repérage facilitera l'identification des différents câblages *(voir page 9)*.
- Séparer les câblages internes des câblages externes à la cellule MT pour éviter que des perturbations en provenance des câblages externes ne soient véhiculées le long des câblages internes, et en particulier le long de ceux connectés à un Sepam. En effet, les câblages externes à la cellule MT peuvent être le siège de perturbations électromagnétiques présentes dans l'installation et qui peuvent ensuite se propager à l'ensemble de la cellule MT. Un variateur de vitesse situé dans le voisinage de l'installation peut par exemple être source de perturbations électromagnétiques.

ATTENTION
RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT
Ne passez pas de câbles devant la face avant d’un Sepam.
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Le champ électromagnétique émis par des câbles passant devant la face avant d'un Sepam risque d'en perturber le fonctionnement.

Raccordement à la masse d'un Sepam et de ses accessoires

Principe de mise à la masse d'un Sepam

La mise à la masse du relais de protection Sepam est indispensable, car elle contribue largement à son bon fonctionnement. En effet, l'atteinte des caractéristiques électriques d'un Sepam, notamment en terme de niveau d'immunité à l'égard des phénomènes électromagnétiques, est conditionnée par cette mise à la masse. Aussi, dès lors que la mise à la masse est indispensable au bon fonctionnement d'un Sepam, le terme de "terre fonctionnelle" est alors fréquemment rencontré.

La mise à la masse d'un Sepam nécessite quelques précautions d'installation élémentaires. De manière générale, la liaison à la masse d'un Sepam doit présenter une impédance la plus faible possible. Pour ce, la longueur de cette liaison devra toujours être la plus courte possible.

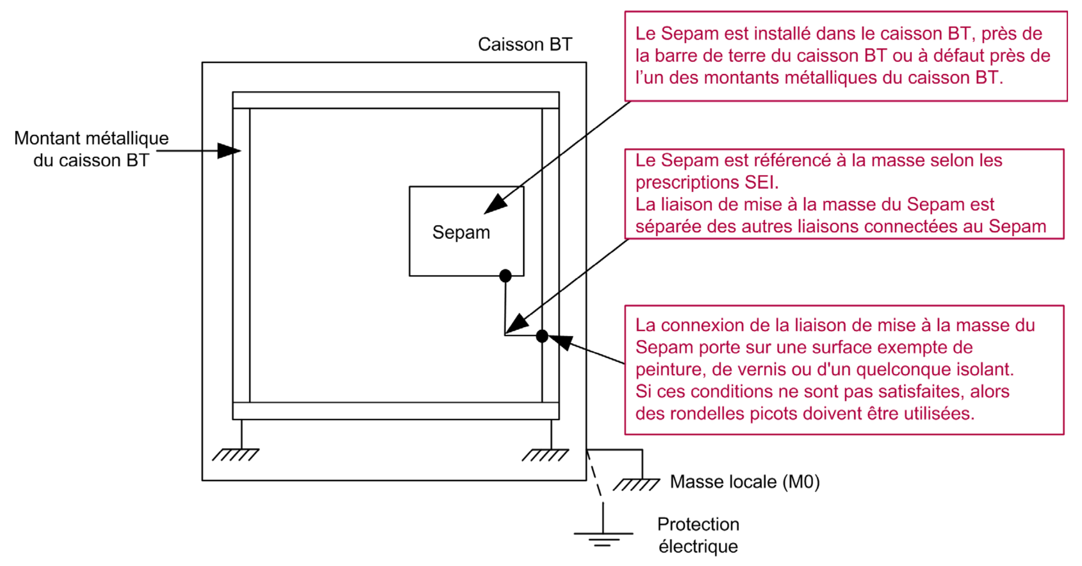
Conducteur de mise à la masse d'un Sepam

Selon le modèle de Sepam, la mise à la masse d'un Sepam s'opère de manière différente.

Modèle de Sepam	Comment mettre à la masse un Sepam ?
Sepam série 10	Connectez un conducteur électrique entre la borne "terre" du Sepam et la barre de terre du caisson BT : • de longueur ≤ 500 mm (20 in.), • de section 6 mm² (AWG 10).
Sepam série 20	Connectez un conducteur électrique entre la borne 17 de Sepam et le caisson BT : • de longueur ≤ 200 mm (8 in.), • de section 2,5 mm² (AWG 12).
Sepam série 40	Connectez un conducteur électrique entre la borne 17 de Sepam et le caisson BT : • de longueur ≤ 200 mm (8 in.), • de section 2,5 mm² (AWG 12).
Sepam série 80	Connectez une tresse de cuivre étamée entre la borne de terre fonctionnelle de Sepam et le caisson BT : • de longueur ≤ 300 mm (12 in.), • de section ≥ 9 mm² (AWG 6).
Sepam 2000	Connectez un conducteur électrique ou une tresse de cuivre étamée entre la borne de masse de Sepam et le caisson BT : • de longueur ≤ 200 mm (8 in.), • de section de 6 mm² (AWG 10). **Dans le cas de Sepam 2000, les brides de fixation du Sepam ne permettent pas une mise à la masse contrôlée du Sepam. En général, ces brides de fixation portent sur des points d'appui de la porte du caisson revêtus de peinture.**

Recommandations de mise à la masse d’un Sepam

Pour faciliter sa mise à la masse, le Sepam doit être implanté au plus près de la barre de terre du caisson BT ou de l'un des montants métalliques du caisson BT, comme indiqué dans la figure ci-dessous.



Le raccordement du conducteur ou de la tresse de mise à la masse, entre le Sepam et le caisson BT, s'effectue si possible sur des surfaces de contact exemptes de peinture, de vernis ou d'un quelconque isolant. Si cette disposition n'est pas réalisée (pour des risques de corrosion par exemple), alors l'utilisation de rondelles dites "picots" est obligatoire, de sorte à pénétrer la couche de peinture du caisson BT et permettre un contact électrique efficace entre le conducteur de mise à la masse et le caisson BT.

Le couple de serrage du conducteur ou de la tresse de mise à la masse d’un Sepam est suffisamment élevé pour éviter tout contact électrique aléatoire dans le temps ou un desserrage éventuel (en particulier dans le cas de vibrations fréquentes). Un couple de serrage peut être préconisé.

Le conducteur ou la tresse de mise à la masse d’un Sepam est le siège de courants perturbateurs à haute fréquence. Ces courants résultent de la présence de divers transitoires électriques dans l'installation. Ces transitoires sont par exemple engendrés par :

- des manœuvres des appareillages électriques sur le réseau MT ou sur le réseau BT,
- des chocs de foudre.

En fonction de l'amplitude et du temps de montée de ces transitoires, ces courants peuvent alors induire par diaphonie des perturbations sur les conducteurs électriques voisins. Pour cette raison, il faut séparer le conducteur ou la tresse de mise à la masse d’un Sepam de toutes les autres liaisons électriques connectées à un Sepam.

Mise à la masse des accessoires de Sepam

Les accessoires suivants sont à raccorder à la masse.

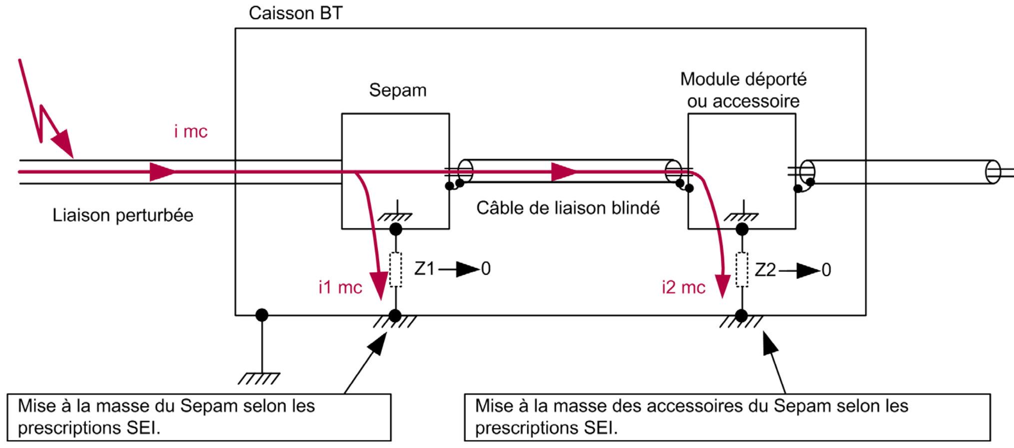
Références	Accessoires de Sepam
59638	ECI850 serveur de Sepam CEI 61850
59641	MET148-2 module 8 sondes de température
59642	ACE949-2 interface réseau RS 485 2 fils
59643	ACE959 interface réseau RS 485 4 fils
59647	MSA141 module 1 sortie analogique
59658	ACE850TP interface multi-protocole Ethernet RJ45 (CEI 61850, Modbus TCP/IP)
59659	ACE850FO interface multi-protocole Ethernet fibre optique (CEI 61850, Modbus TCP/IP)
59723	ACE969TP-2 interface multi-protocole RS 485 2 fils (Modbus, DNP3 ou CEI 60870-5-103)
59724	ACE969FO-2 interface multi-protocole fibre optique (Modbus, DNP3 ou CEI 60870-5-103)

Références	Accessoires de Sepam - Convertisseurs
59648	ACE909-2 convertisseur RS 232/RS 485
59649	ACE919CA convertisseur RS 485/RS 485 (alimentation CA)
59650	ACE919CC convertisseur RS 485/RS 485 (alimentation CC)

Principes de mise à la masse des accessoires de Sepam

Les modules optionnels déportés de Sepam sont montés sur un rail DIN symétrique ou asymétrique. Tout comme le Sepam, la mise à la masse des modules optionnels déportés nécessite une attention particulière et doit s'effectuer par des liaisons électriques les plus courtes possibles.

La maîtrise des différentes liaisons de mise à la masse permet de contrôler l'écoulement à la masse des courants perturbateurs haute fréquence (courants de mode commun) :



La valeur des impédances Z1 et Z2 est très faible : $i_{mc} = i1_{mc} + i2_{mc}$ avec $i1_{mc} >> i2_{mc}$

Procédures de mise à la masse des accessoires de Sepam

Pour tous les accessoires sauf les convertisseurs :

Etape	Action
1	Montez une borne de terre sur un rail DIN symétrique au plus près de l'accessoire.
2	Connectez une tresse ou un conducteur électrique entre la borne de terre disposée sur le rail DIN et la borne “terre” de l’accessoire de Sepam : ● tresse en cuivre étamée : ● de longueur ≤ 200 mm (8 in.), ● de section ≥ 6 mm² (AWG 10). ● conducteur électrique équipé d’une cosse à oeil de 4 mm : ● de longueur ≤ 200 mm (8 in.), ● de section ≥ 2,5 mm² (AWG 12).

Pour les convertisseurs :

Etape	Action
1	Montez une borne de terre sur un rail DIN symétrique ou asymétrique, au plus près du convertisseur.
2	Connectez une tresse ou un conducteur électrique entre la borne de terre disposée sur le rail DIN et le boîtier métallique du convertisseur (point de raccordement au dos du boîtier métallique) : ● tresse en cuivre étamée : ● de longueur ≤ 200 mm (8 in.), ● de section ≥ 6 mm² (AWG 10). ● conducteur électrique : ● de longueur ≤ 200 mm (8 in.), ● de section ≥ 2,5 mm² (AWG 12).

Source d'alimentation de Sepam

Généralités

Le fonctionnement de Sepam nécessite une source d'alimentation externe.

Selon le modèle de Sepam, une source d'alimentation continue ou alternative est requise :

Modèle de Sepam	Tension d'alimentation	Tolérance
Sepam série 10 • • • A	24 à 125 V CC 100 à 120 V CA	+/- 20 %
Sepam série 10 • • • E	110 à 250 V CC 100 à 240 V CA	+/- 20 %
Sepam série 10 • • • F	220 à 250 V CC	+/- 20 %
Sepam série 20	24 à 250 V CC 110 à 240 V CA	-20 % / +10 % -20 % / +10 %
Sepam série 40	24 à 250 V CC 110 à 240 V CA	-20 % / +10 % -20 % / +10 %
Sepam série 80	24 à 250 V CC	-20 % / +10 %
Sepam 2000 S26	24 à 30 V CC 48 à 127 V CC 220 à 250 V CC	+/- 20 % +/- 20 % -20 % / +10 %
Sepam 2000 S36	24 à 30 V CC 48 à 127 V CC 220 à 250 V CC	+/- 20 % +/- 20 % -20 % / +10 %

Les caractéristiques détaillées de l'alimentation de chaque modèle de Sepam, en particulier le taux d'ondulation accepté et le courant d'appel, sont indiquées dans les manuels d'utilisation des Sepam.

Fonctions de la source d'alimentation de Sepam

La source d'alimentation de Sepam remplit plusieurs fonctions :

- fournir tout d'abord l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du Sepam,
- renforcer l'isolation galvanique de Sepam,
- s'affranchir, dans certaines conditions, du schéma de liaison à la terre de la distribution électrique de l'installation, par la mise en place du schéma TN-S.

Caractéristiques électriques de la source d'alimentation de Sepam

L'alimentation de Sepam doit satisfaire aux directives Basse Tension et de compatibilité électromagnétique (marquage CE). Les alimentations développées par Schneider Electric satisfont à ces exigences.

La tenue diélectrique de la source d'alimentation doit être supérieure ou égale à la tenue diélectrique de l'entrée de l'alimentation de Sepam (soit 2 kVeff). Le câblage et les accessoires de connexion insérés dans les conducteurs d'alimentation de Sepam, doivent également satisfaire à cette exigence.

La source d'alimentation de Sepam est évidemment dimensionnée pour pouvoir débiter le courant consommé par Sepam, mais doit également être capable de fournir le courant d'appel à la mise sous tension de Sepam (ou des n Sepam éventuellement présents).

Dans le cas d'une source d'alimentation continue (redresseur double alternance ou triphasé), la tension d'ondulation, superposée à la composante continue de la tension d'alimentation, doit être compatible avec les caractéristiques de Sepam.

Recommandations de câblage

Les conducteurs électriques connectés à l'entrée d'alimentation de Sepam, sont plaqués le long des structures métalliques du caisson MT, puis du caisson BT. Le fait de plaquer les conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse. Ces conducteurs sont maintenus dans le même toron, si possible torsadés, de sorte à éviter la création de boucles de câblage.

Aussi, lorsque les conducteurs d'alimentation de Sepam comportent un conducteur de protection électrique (PE), ce dernier doit impérativement cheminer avec les conducteurs actifs de l'alimentation (polarité + et 0 V dans le cas d'une alimentation continue, phase et neutre dans le cas d'une alimentation alternative).

Implantation de la source d'alimentation de Sepam

La source d'alimentation peut être commune à plusieurs matériels électroniques contenus dans le caisson BT. Elle peut en effet alimenter des matériels autres que les relais de protection Sepam (dispositifs électroniques, actionneurs, etc.).

La source d'alimentation de Sepam peut être :
- soit intégrée dans le caisson BT,
- soit déportée de ce dernier.

Source d'alimentation de Sepam intégrée dans le caisson BT

La source d'alimentation de Sepam doit de préférence être intégrée dans le caisson BT.

Quelle que soit la nature de la source d'alimentation requise, le caisson BT devrait être conçu de sorte à recevoir et faciliter la mise en œuvre des éléments suivants :
- un transformateur d'isolement dans le cas d’une alimentation avec un schéma de liaison à la terre IT ou TN-C (seulement dans le cas d'une alimentation alternative de Sepam),
- un parasurtenseur dans le cas où l'installation est située dans une zone très exposée aux coups de foudre (ligne aérienne haute tension, densité de foudroiement supérieure à 1),
- un filtre CEM dans le cas où l'installation est située dans un environnement électromagnétique très perturbé (moteur de très forte puissance, convertisseur de très forte puissance par exemple).

Ces différents constituants doivent être prévus dès le point de pénétration des conducteurs d'alimentation dans le caisson BT.

Dans le cas des sources d'alimentation montées sur un rail DIN, une borne de terre pourra être utilisée pour référencer à la masse le 0 V (ou le neutre) de la source d'alimentation de Sepam.

Source d'alimentation de Sepam déportée du caisson BT

La source d'alimentation de Sepam peut être déportée (implantation de la source d'alimentation dans une armoire de distribution auxiliaire par exemple).

Dans ce cas, des précautions particulières doivent être considérées. En effet, les conducteurs d'alimentation de Sepam peuvent être le siège de courants perturbateurs, induits par la présence de conducteurs voisins (des conducteurs de puissance par exemple). Ces courants perturbateurs sont véhiculés sur les conducteurs d'alimentation de Sepam et peuvent alors altérer le bon fonctionnement de Sepam.

Dans ces conditions, il convient de vérifier que les conducteurs d'alimentation sont maintenus ensemble (utilisation d'une liaison filaire torsadée) et plaqués le long des structures métalliques de l'installation. Néanmoins, ces précautions peuvent parfois s'avérer insuffisantes lorsque l'équipotentialité dans l'installation n'est pas établie ou lorsque la proximité de dispositifs perturbateurs présents dans le voisinage est trop contraignante.

Une protection contre les surtensions et une cellule de filtrage des perturbations électromagnétiques sont alors recommandées dans le caisson BT. La mise en œuvre de ces différents constituants doit être prévue dès le point de pénétration des conducteurs d'alimentation dans le caisson BT *(voir page 29)*.

Alimentation du caisson BT et de Sepam

Introduction

Il existe 5 cas d’alimentation du caisson BT et de Sepam :

- alimentation du caisson BT et de Sepam par une tension alternative,
- alimentation du caisson BT par une tension alternative et de Sepam par une tension continue,
- alimentation du caisson BT et de Sepam par une tension continue non isolée,
- alimentation du caisson BT et de Sepam par une tension continue isolée,
- alimentation de Sepam et alimentation des entrées/sorties logiques.

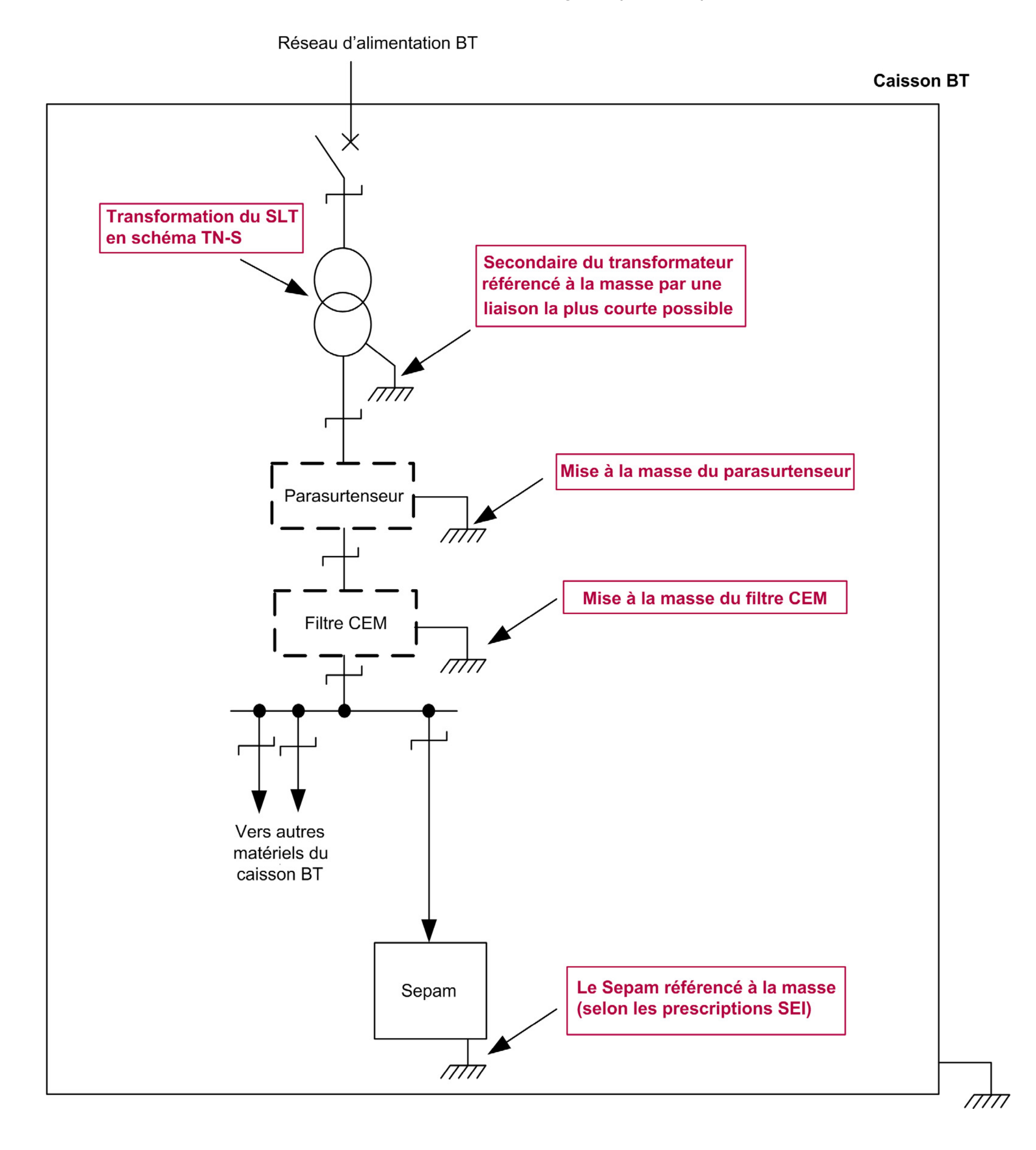
Alimentation du caisson BT et de Sepam par une tension alternative

L'alimentation électrique de Sepam doit tendre vers le schéma représenté ci-dessous :
- protection générale contre les surintensités,
- transformateur d'isolement (si le schéma de liaison à la terre TN-S ou TT n'est pas établi dans l'installation),
- distribution en étoile des alimentations alternatives vers les différents matériels du caisson BT,
- parasurtenseur (si nécessaire) : varistance de diamètre 20 mm (0.8 in.) et de tension 275 V CA ou parafoudre Schneider Electric PRI monté entre phase et neutre,
- filtre CEM (si nécessaire) :
  - tension de tenue 275 V CA,
  - courant de tenue 1,5 fois supérieur au calibre de la protection en courant montée en amont du Sepam et de tous les auxiliaires alimentés par cette protection,
  - atténuation du filtre en mode différentiel supérieure ou égale à 20 dB entre 100 kHz et 50 MHz (FN 2320 Schaffner par exemple).

NOTE : Le transformateur d’isolement impose un schéma de liaison à la terre TN-S (référence du secondaire du transformateur par une liaison la plus courte possible).

Ce transformateur permet :
- de s'affranchir totalement du schéma de liaison à la terre de l'installation,
- d’isoler les conducteurs d'alimentation de Sepam des dispositifs perturbateurs éventuellement connectés sur le réseau d'alimentation BT (moteurs par exemple),
- de s'affranchir de l'impact des modifications éventuelles sur la distribution électrique de l'installation.

NOTE : Le parasurtenseur et le filtre CEM sont particulièrement recommandés dans le cas où le Sepam est mis en œuvre dans un environnement électromagnétique très perturbé.



Alimentation du caisson BT par une tension alternative et de Sepam par une tension continue

L'alimentation électrique de Sepam doit tendre vers le schéma représenté ci-dessous :

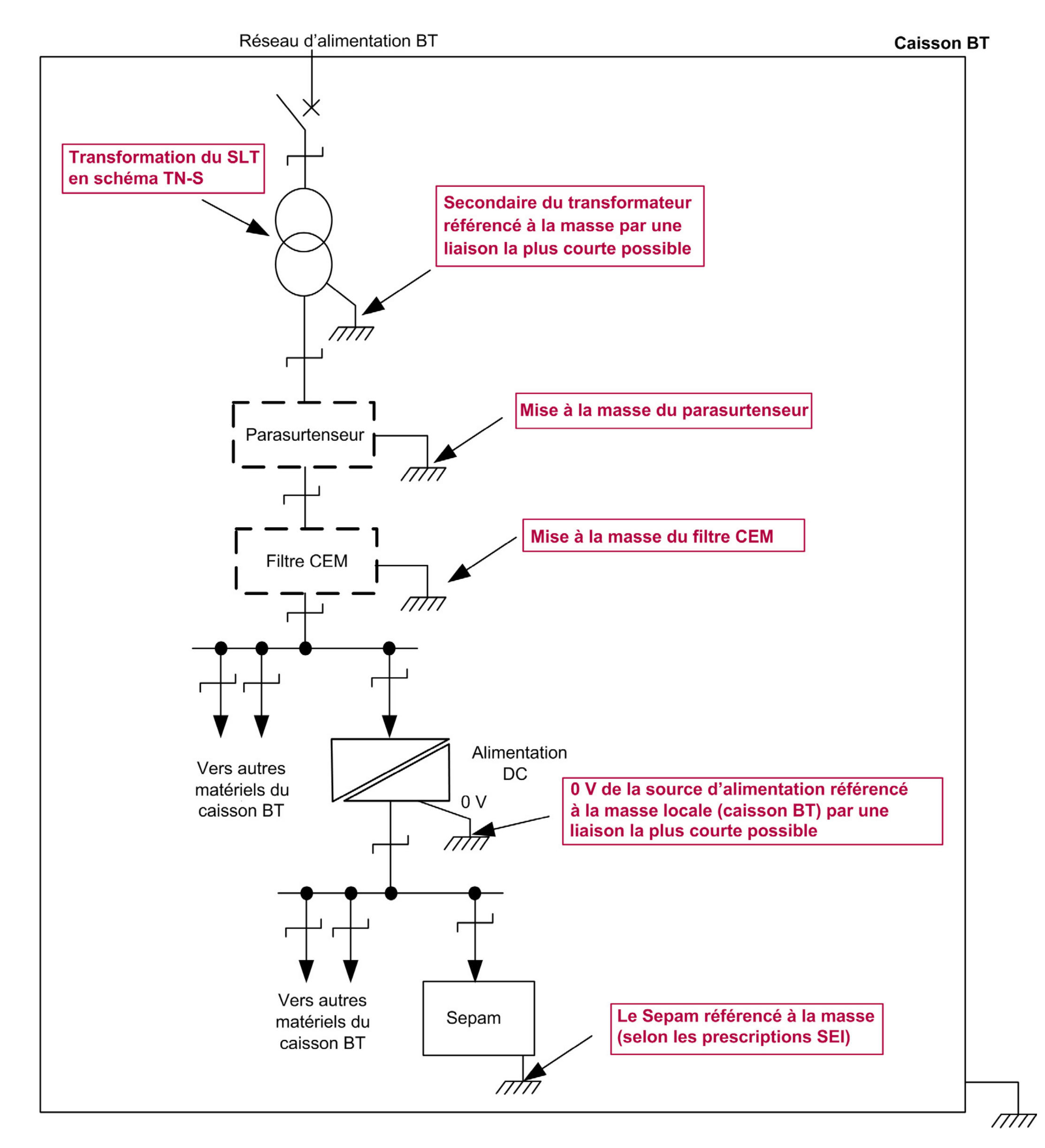
- protection générale contre les surintensités,
- transformateur d'isolement (si le schéma de liaison à la terre TN-S ou TT n'est pas établi dans l'installation),
- distribution en étoile des alimentations alternatives vers les différents matériels du caisson BT,
- référence du 0 V de la source d'alimentation continue de Sepam par une liaison la plus courte possible,
- distribution en étoile des alimentations continues vers les différents matériels du caisson BT,
- parasurtenseur (si nécessaire) : varistance de diamètre 20 mm (0.8 in.) et de tension 275 V CA ou parafoudre Schneider Electric PRI monté entre phase et neutre,
- filtre CEM (si nécessaire) :
  - tension de tenue 275 V CA,
  - courant de tenue 1,5 fois supérieur au calibre de la protection en courant montée en amont du Sepam et de tous les auxiliaires alimentés par cette protection,
  - atténuation du filtre en mode différentiel supérieure ou égale à 20 dB entre 100 kHz et 50 MHz (FN 2320 Schaffner par exemple).

NOTE : Le transformateur d’isolement impose un schéma de liaison à la terre TN-S (référence du secondaire du transformateur par une liaison la plus courte possible).

Ce transformateur permet :

- de s’affranchir totalement du schéma de liaison à la terre de l'installation,
- d’isoler les conducteurs d'alimentation de Sepam des dispositifs perturbateurs éventuellement connectés sur le réseau d'alimentation BT (moteurs par exemple),
- de s’affranchir de l'impact des modifications éventuelles sur la distribution électrique de l'installation.

NOTE : Le parasurtenseur et le filtre CEM sont particulièrement recommandés dans le cas où le Sepam est mis en œuvre dans un environnement électromagnétique très perturbé.



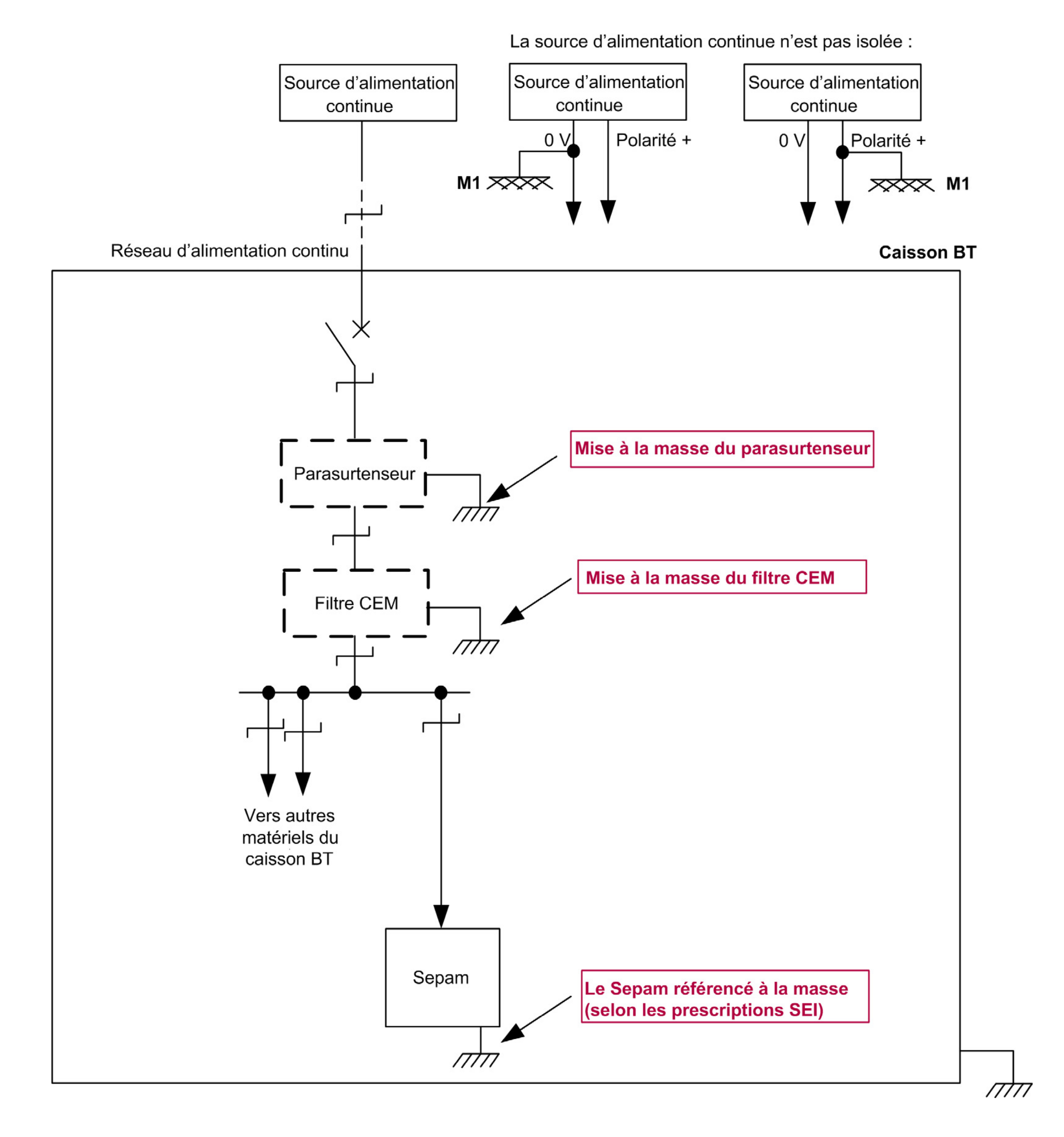
Alimentation du caisson BT et de Sepam par une tension continue non isolée

Selon les pays dans lesquels le Sepam est installé, le 0 V ou la polarité + de la source d'alimentation peut être référencé à la terre ou à une masse locale (repère M1).

L'alimentation électrique de Sepam doit tendre vers le schéma représenté ci-dessous :

- source d'alimentation à courant continu référencée en un seul point, pour éviter toute circulation de courant,
- parasurtenseur : parafoudre Schneider Electric PRI monté entre la polarité + et le 0 V (mode différentiel),
- filtre CEM :
  - tension de tenue supérieure à la tension d'alimentation extérieure,
  - courant de tenue 1,5 fois supérieur au calibre de la protection en courant montée en amont du Sepam et de tous les auxiliaires alimentés par cette protection,
  - atténuation du filtre en mode différentiel supérieure ou égale à 20 dB entre 100 kHz et 50 MHz (FN 2320 Schaffner par exemple),
  - filtre CEM avec une cellule de mode différentiel exclusivement, le mode commun est exclu.

NOTE : Le parasurtenseur et le filtre CEM sont particulièrement recommandés dans le cas où un Sepam est mis en oeuvre dans un environnement électromagnétique très perturbé.

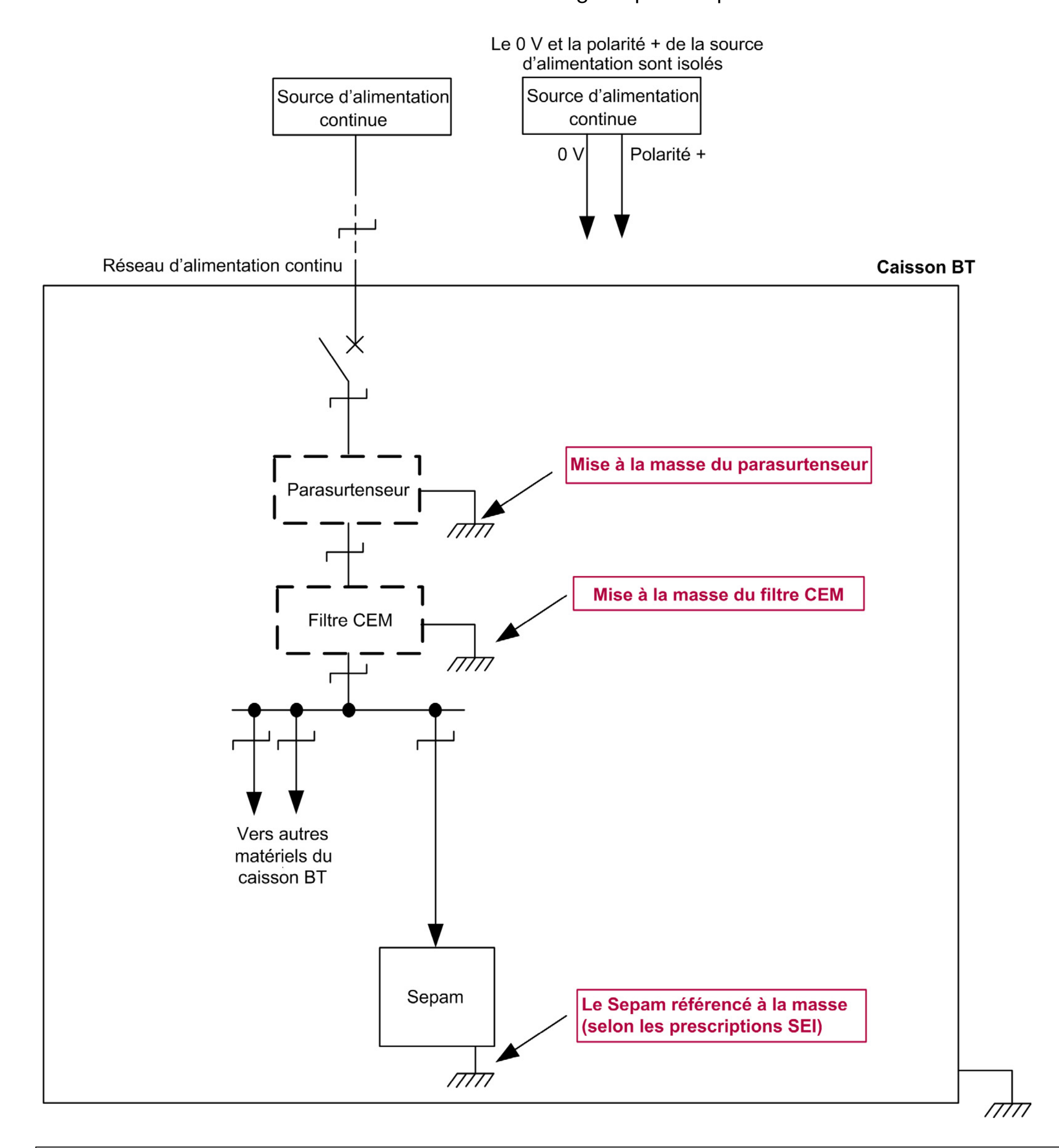


Alimentation du caisson BT et de Sepam par une tension continue isolée

L'alimentation électrique de Sepam doit tendre vers le schéma représenté ci-dessous :

- parasurtenseur :
  - parafoudre Schneider Electric PRI monté entre la polarité + et la masse (mode commun),
  - parafoudre Schneider Electric PRI monté entre le 0 V et la masse (mode commun),
  - parafoudre Schneider Electric PRI monté entre la polarité + et le 0 V (mode différentiel).
- filtre CEM :
  - tension de tenue supérieure à la tension d'alimentation extérieure,
  - courant de tenue 1,5 fois supérieur au calibre de la protection en courant montée en amont du Sepam et de tous les auxiliaires alimentés par cette protection,
  - atténuation du filtre en mode différentiel supérieure ou égale à 20 dB entre 100 kHz et 50 MHz (FN 2320 Schaffner par exemple).

NOTE : Le parasurtenseur et le filtre CEM sont particulièrement recommandés dans le cas où un Sepam est mis en oeuvre dans un environnement électromagnétique très perturbé.



⚠ ATTENTION

RISQUE DE DYSFONCTIONNEMENT DE LA PROTECTION

Détectez et réparez immédiatement le premier défaut d'isolement lorsque vous utilisez une source d’alimentation continue isolée (régime IT).

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des blessures ou des dommages matériels.

Avec une alimentation continue ou monophasée, plusieurs défauts peuvent exister simultanément entre une polarité et la terre sans faire déclencher la protection de surintensité. 2 défauts sur la même polarité conduiront à un court-circuit dans le schéma de commande et peuvent potentiellement entraîner un dysfonctionnement comme par exemple empêcher une action d'urgence.

Détection des défauts d'isolement sur un réseau d'alimentation continue isolé

Le recours à un réseau d'alimentation isolé à courant continu est souvent la caractéristique d'un besoin de continuité de service. Le contrôle de ce réseau isolé nécessite l'utilisation d'un détecteur de défaut d'isolement.

L’utilisation d'un contrôleur de défaut d’isolement pour les réseaux d’alimentation continue peut dans certains cas entraîner des dysfonctionnements.

Certains détecteurs de défaut d’isolement ne détectent pas les défauts symétriques entre + et – par rapport à la terre.

Les détecteurs de défaut d’isolement à pont de Wheastone avec point milieu (ICE DTB 210 par exemple) peuvent, en cas de défaut d’isolement ou de réglage du seuil de sensibilité (quelques mA), modifier les impédances des circuits électroniques alimentés avec le 0 V relié à la terre.

Les détecteurs de défaut d’isolement qui fonctionnent par injection d’un signal TBF (quelques Hz) entre une polarité et la terre, peuvent en cas de défaut d’isolement injecter sur le réseau une tension qui peut se superposer à la tension continue d’utilisation. Cela peut entraîner par exemple des déclenchements de systèmes de sécurité qui détectent les minimum et maximum de tension.

Il est conseillé lors de la mise en service de tels appareils de vérifier qu'en présence d’un défaut d’isolement les Sepam ne présentent pas de dysfonctionnement.

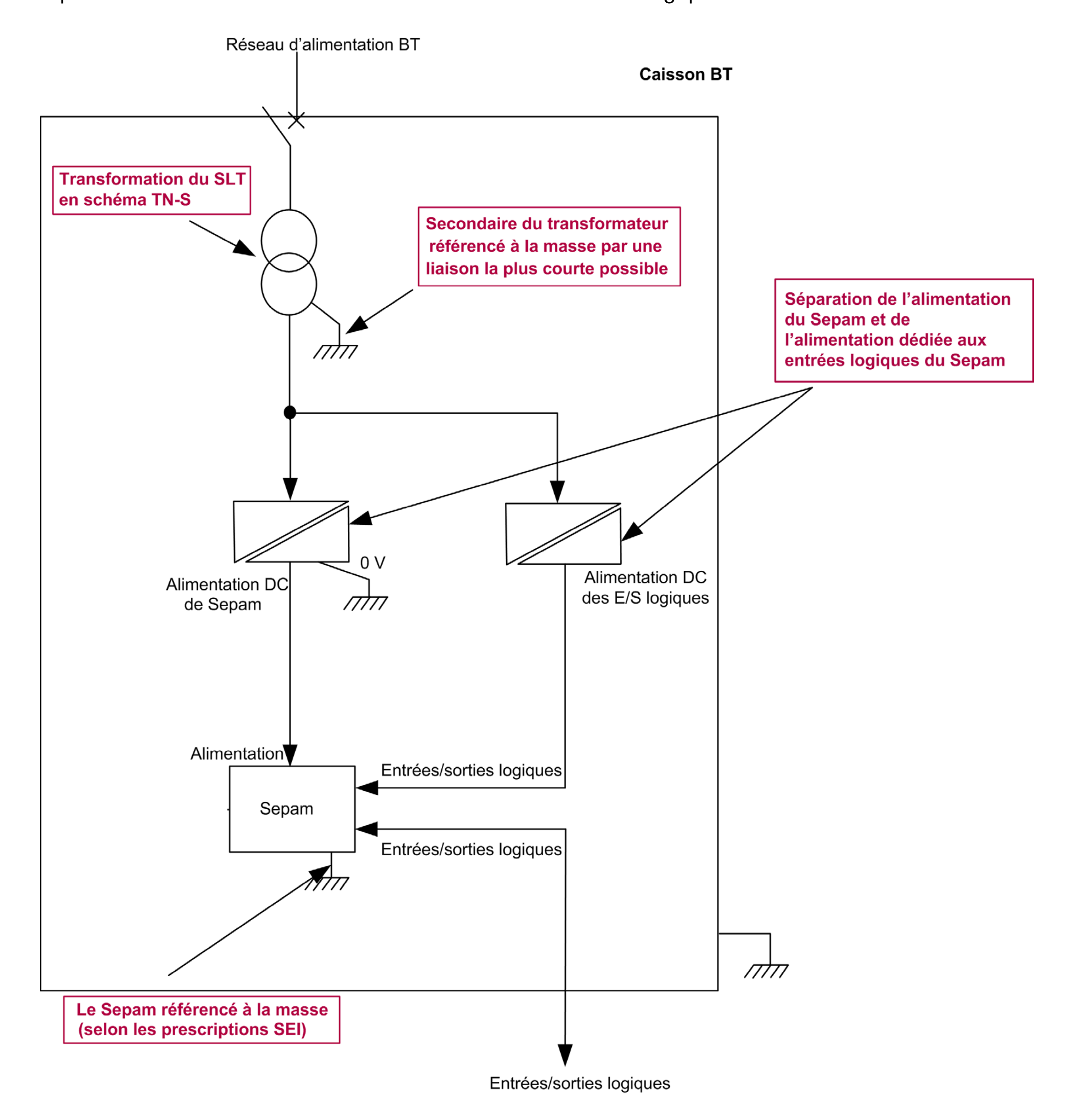
Alimentation de Sepam et alimentation des entrées/sorties logiques

La source d'alimentation de Sepam et la source d'alimentation dédiée aux entrées/sorties logiques ne doivent pas être communes pour les raisons suivantes :
- ne pas perturber les conducteurs d'alimentation de Sepam,
- préserver l'isolation galvanique de la source d'alimentation dédiée aux entrées/sorties logiques,
- ne pas créer de boucles de câblages indésirables et souvent difficiles à détecter.

ATTENTION
RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT
Lors du raccordement des entrées/sorties logiques ou analogiques : ● Ne formez pas de grandes boucles de câblage des diverses alimentations, ● Ne court-circuitez pas les différents isolements galvaniques.
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Les conducteurs des entrées/sorties logiques sortant de la cellule MT peuvent être le siège de perturbations électromagnétiques. Ces perturbations, se propageant dans la cellule MT, ne doivent pas affecter les conducteurs d'alimentation de Sepam (et les câblages internes de la cellule de manière plus générale).

Le synoptique ci-dessous représente la séparation opérée entre la source d'alimentation dédiée au Sepam et la source d'alimentation affectée aux entrées/sorties logiques :



Alimentation d'une installation avec automate programmable

Dans les installations, un Sepam est de plus en plus fréquemment intégré à des systèmes de gestion d'informations complexes. Ainsi, il peut être associé à un automate programmable dédié à la supervision et à la conduite centralisée de l'installation.

De nombreuses informations sont échangées entre le relais de protection Sepam et un automate :
- des entrées logiques,
- des sorties logiques,
- des informations analogiques, etc.

Dans ce type d'installation il est recommandé de se soucier également de l'alimentation électrique de l'automate. En effet, il est recommandé d'alimenter cet automate préférentiellement par une distribution électrique comportant un schéma de liaison à la terre TN-S.

Il faudra être très vigilant sur la distribution des alimentations des entrées/sorties logiques ou analogiques afin d’éviter de former de grandes boucles de câblage des diverses alimentations.

ATTENTION

RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT

Lors du raccordement des entrées/sorties logiques ou analogiques :
- Ne formez pas de grandes boucles de câblage des diverses alimentations,
- Ne court-circuitez pas les différents isolements galvaniques.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

3.2 Entrées courant et tension

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Entrées de courant phase du Sepam

Entrées de courant phase du Sepam (I1 à I3 ou I'1 à I'3)

Le Sepam utilise un connecteur spécifique à la mesure des courants phase. Ce dispositif permet l'isolement galvanique des circuits d'entrée du Sepam et l'adaptation des courants mesurés par les transformateurs de courant MT (TC). Le connecteur intègre pour chaque phase un TC d'interposition de mesure de courant très sensible (bas niveau).

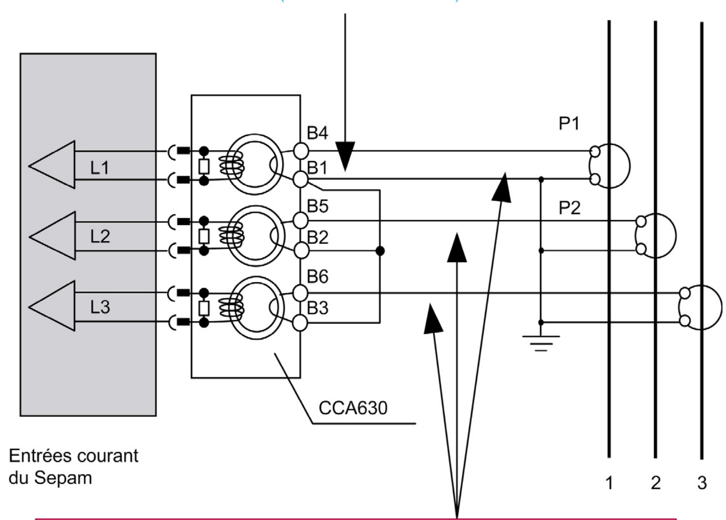
Il existe plusieurs références de connecteurs en fonction du modèle du Sepam :

Modèle du Sepam	Mesure des courants phase	Caractéristiques des conducteurs sur les entrées courant
Sepam série 10	Via TC et le connecteur court-circuitant B (les TC d'interposition ne sont pas dans le connecteur mais à l'intérieur du Sepam)	Raccordement au connecteur : Conducteur de 1,5 à 6 mm² (AWG 14 à AWG 10) avec cosse à œil de 4. **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff).**
Sepam série 20 Sepam série 40 Sepam série 80	Via TC et CCA630 ou CCA634	
Sepam 2000	Via TC et CCA660	

Recommandations de câblage

Les conducteurs électriques connectés aux bornes du connecteur tore de Sepam sont plaqués le long des structures métalliques du caisson MT, puis du caisson BT. Le maintien des conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse. Ces conducteurs sont maintenus dans le même toron, voire torsadés, de sorte à éviter la création de boucle de câblage *(voir page 15)*.

Exemple de raccordement avec le connecteur tore CCA630 :



Entrée de courant résiduel du Sepam

Entrée de courant résiduel du Sepam (I0 ou I'0)

Le Sepam utilise différentes techniques pour déterminer le courant résiduel dans l'installation :
- utilisation des tores homopolaires CSH120 ou CSH200,
- utilisation de tore homopolaire adaptateur CSH30,
- utilisation de l'adaptateur ACE990.

Tores homopolaires CSH120 ou CSH200

Introduction

Les tores CSH120 et CSH200 ne diffèrent que par leur diamètre intérieur : 12 mm (5 in.) et 200 mm (8 in.). Leur isolement basse tension n'autorise leur emploi que sur des câbles.

Recommandations de montage

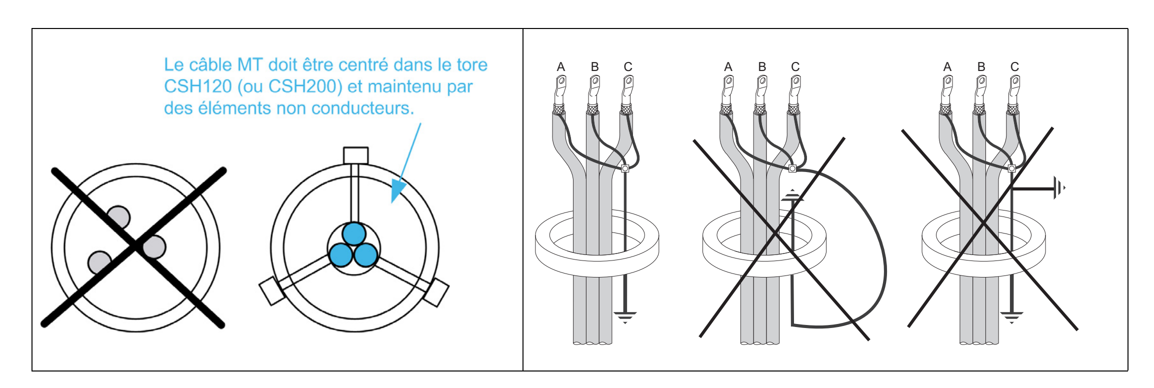
⚠ DANGER

RISQUES D'ÉLECTROCUTION, D'ARC ELECTRIQUE OU DE BRULURES

- Installez les tores homopolaires CSH120 ou CSH200 sur des câbles isolés.
- Reliez l’écran des câbles de tension nominale supérieure à 1000 V à la terre.

Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Suivez les recommandations suivantes :
- Groupez le(s) câble(s) MT au centre du tore.
- Maintenez le câble à l'aide de frettes en matériau non-conducteur.
- N’oubliez pas de repasser à l'intérieur du tore le câble de mise à la terre de l'écran des 3 câbles moyenne tension.



Recommandations de câblage

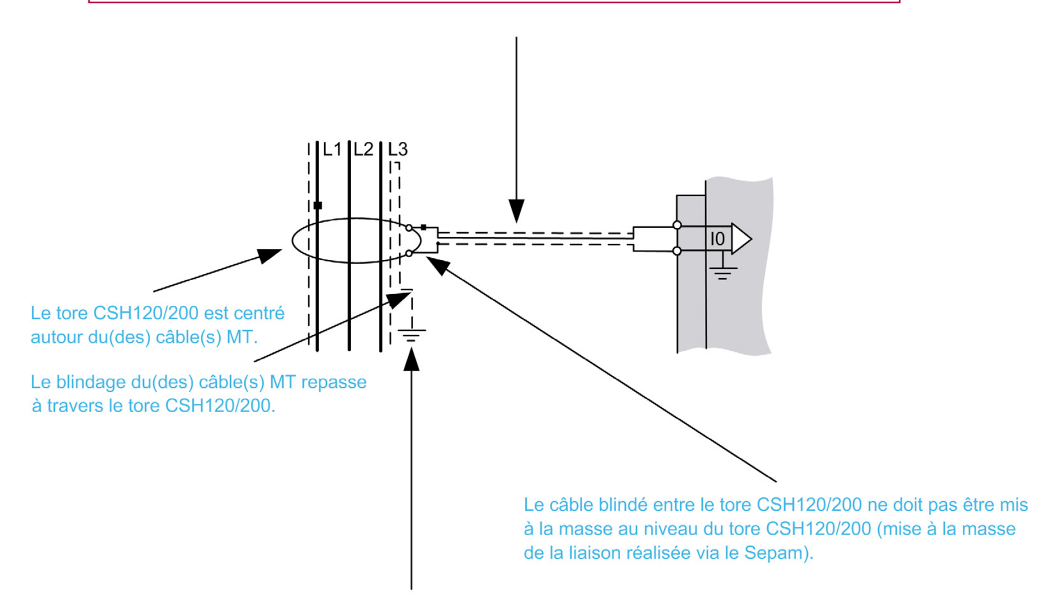
Il est recommandé de raccorder le tore CSH120 ou CSH200 directement sur le connecteur du Sepam à l'aide d'une liaison bifilaire torsadée.

Cependant, un câble blindé peut également être mis en œuvre sous la condition de satisfaire aux caractéristiques électriques suivantes :

- câble gainé blindé par tresse de cuivre étamée,
- section du câble minimale : 0,93 mm² (AWG 18),
- résistance linéique maximale : 100 mΩ /m,
- tenue diélectrique minimale : 1000 V (700 Veff).

La résistance maximale de la filerie de raccordement aux Sepam ne doit pas dépasser 4 Ω.

Ce câble ne doit donc pas dépasser une longueur de 20 m (65 ft) (avec une résistance linéique maximale de 100 mΩ /m).



Tore homopolaire adaptateur CSH30

Introduction

Le tore adaptateur CSH30 est utilisé lorsque la mesure du courant résiduel est effectuée avec un transformateur de courant avec secondaire 1 A ou 5 A. Le tore adaptateur CSH30 permet l'adaptation des signaux entre le transformateur de courant et l'entrée courant résiduel du Sepam.

Le tore CSH30 se monte sur un profil DIN symétrique. Il peut également se fixer sur une tôle par les trous de fixations prévus sur son embase.

NOTE : Le CSH30 n'est pas utilisé avec le Sepam série10.

Recommandations de montage

Le tore homopolaire adaptateur CSH30 doit être implanté dans une zone du caisson BT où l'activité magnétique est faible pour ne pas être perturbé (risque de mesure erronée). Ce tore est éloigné en particulier des transformateurs d'alimentation 50 Hz et des câbles de puissance (risque de perturbation de la mesure par le champ magnétique rayonné par ces éléments).

Recommandations de câblage

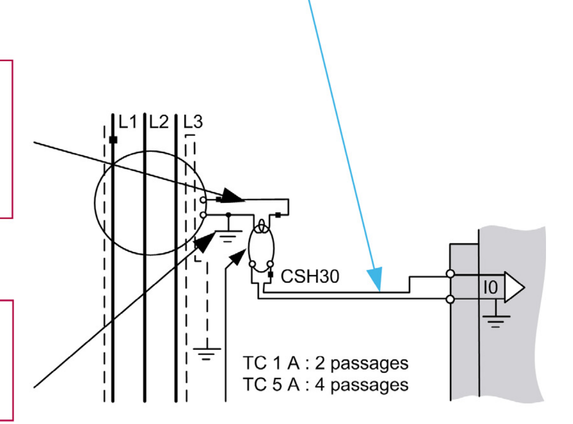
Il est recommandé de raccorder le secondaire du tore CSH30 directement sur le connecteur du Sepam à l'aide d'une liaison bifilaire torsadée.

Cependant, un câble blindé peut également être mis en œuvre sous la condition de satisfaire aux caractéristiques électriques suivantes :

- câble gainé blindé par tresse de cuivre étamée,
- section du câble comprise entre 0,93 mm² (AWG 18) et 2,5 mm² (AWG 12),
- résistance linéique maximale : 100 mΩ /m,
- tenue diélectrique minimale : 1000 V (700 Veff) pour des raisons fonctionnelles,
- longueur maximale du câble : 2 m (7 ft).

Mise en oeuvre du câblage entre le tore CSH30 et un Sepam :
- liaison bifilaire torsadée (de préférence) ou câble blindé par tresse étamée :
  si un câble blindé est utilisé, le raccordement du blindage du câble à un Sepam doit s’effectuer par une liaison inférieure à 2 cm (0.8 in.),
- aucune mise à la masse du câble à réaliser (mise à la masse du câble via le Sepam),
- câble d’une longueur inférieure ou égale à 2 m (7 ft) (avec R linéique < 100 milliOhms/m),
- câble plaqué le long des structures métalliques.

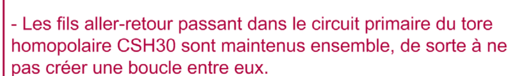
Mise en œuvre de la liaison entre le tore homopolaire MT et le tore CSH30 :
- Les conducteurs connectés au circuit secondaire du tore homopolaire MT sont maintenus dans un même toron, sous gaine, de sorte à ne pas créer de boucle.
- Les conducteurs sont plaqués le long des structures métalliques de la cellule MT.

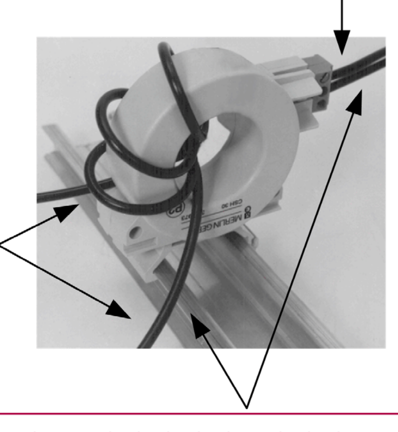


Mise à la terre du secondaire du tore homopolaire MT :
- La liaison à la terre du secondaire est réalisée par une barre de cuivre la plus courte possible, de section rectangulaire.
- La barre de terre générale de la cellule MT constitue le potentiel de référence du tore homopolaire MT.

- Les conducteurs connectés au circuit secondaire du tore homopolaire CSH30 sont maintenus dans un même toron (liaison bifilaire torsadée de préférence).
- Les conducteurs connectés au circuit secondaire du tore homopolaire CSH30 sont plaqués le long des structures de la cellule MT.

- Les fils aller-retour passant dans le circuit primaire du tore homopolaire CSH30 sont maintenus ensemble, de sorte à ne pas créer une boucle entre eux.
- Les conducteurs aller-retour sont plaqués le long des structures métalliques de la cellule MT.





Les conducteurs du circuit primaire et du circuit secondaire du tore homopolaire CSH30 sont séparés, pour éviter le couplage des perturbations entre les 2 circuits de courant.

Adaptateur ACE990

Introduction

L'adaptateur ACE990 permet l'adaptation de la mesure entre un tore homopolaire MT, de rapport 1/n (avec $50 \leq n \leq 1500$), et l'entrée de courant résiduel du Sepam.

NOTE : L'adaptateur ACE990 n'est pas utilisé avec le Sepam série 10.

Recommandations de câblage

Un seul tore peut être raccordé à l'adaptateur ACE990.

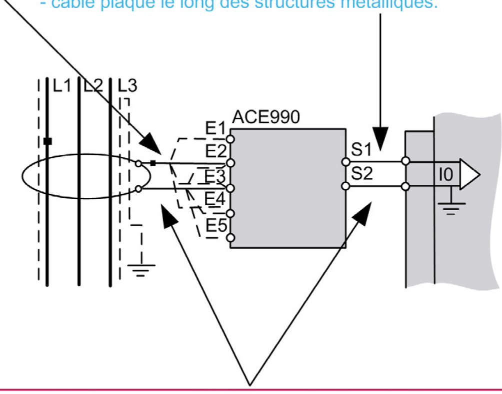
Le secondaire du tore MT est raccordé sur 2 des 5 bornes d'entrée de l'adaptateur ACE990. Le sens de raccordement du tore sur l'adaptateur doit être respecté pour un bon fonctionnement, en particulier le repère S1 du tore MT doit être connecté sur la borne de plus petit indice (Ex).

Les câbles à utiliser sont :

Type de câble	Description
Câble entre le tore homopolaire MT et l'adaptateur ACE990	Les caractérisitiques électriques sont les suivantes : ● longueur maximale du câble : 50 m (164 ft), ● tenue diélectrique minimale : 1000 Veff, ● résistance maximale de la filerie : en fonction de la puissance nominale du tore hompolaire MT, ● section maximale des conducteurs : 2,5 mm² (AWG 12) (capacité de raccordement de l'adaptateur ACE990).
Câble entre l'adaptateur ACE990 et le Sepam	Une liaison bifilaire torsadée est recommandée. Cependant, un câble blindé peut également être mis en œuvre, sous la condition de satisfaire aux caractéristiques électriques suivantes : ● câble blindé par tresse de cuivre étamée et gainé, ● longueur maximale : 2 m (7 ft), ● section du câble comprise entre 0,93 mm² (AWG 18) et 2,5 mm² (AWG 12), ● résistance linéique maximale : 100 mΩ/m, ● tenue diélectrique minimale : 100 Veff.

Mise en œuvre du câblage entre le tore homopolaire MT et l'adaptateur ACE990 :
- conducteurs maintenus dans un même toron, voire torsadés, sous gaine,
- conducteurs d'une longueur inférieure ou égale à 50 m (164 ft),
- conducteurs plaqués le long des structures métalliques.

Mise en oeuvre du câblage entre l'adaptateur ACE990 et un Sepam :
- liaison bifilaire torsadée (de préférence) ou câble blindé par tresse étamée :
  si un câble blindé est utilisé, le raccordement du blindage du câble à unSepam doit s'effectuer par une liaison inférieure à 2 cm (0.8 in.),
- aucune mise à la masse du câble à réaliser (mise à la masse du câble via le Sepam),
- câble d'une longueur inférieure ou égale à 2 m (7 ft),
- câble plaqué le long des structures métalliques.



La liaison en aval de l'adaptateur ACE990 est séparée de la liaison en amont pour éviter le couplage des perturbations électromagnétiques entre les deux liaisons.

Entrées tension du Sepam

Entrées tension du Sepam (U21, U32, U13, V0, V1, V2, V3)

Le Sepam acquiert les mesures de tension, soit directement via les transformateurs de tension MT (TP), soit par l'intermédiaire du connecteur spécifique CCT640.

Le connecteur CCT640 contient 4 transformateurs. Il permet l'isolement galvanique des circuits d'entrée de Sepam et l'adaptation des signaux mesurés par les transformateurs de tension MT (TP) au Sepam.

Le raccordement des entrées tension diffère selon le modèle du Sepam :

Modèle de Sepam	Mesure de la tension	Caractéristiques des conducteurs sur les entrées tension
Sepam série 10	Pas de mesure de tension	–
Sepam série 20	Via TP et CCT640	Raccordement sur connecteur CCT640 : 1 conducteur par borne de 0,2 à 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12) **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff).**
Sepam série 40	Mesure fournie via TP	Raccordement sur le Sepam : 1 conducteur par borne de 0,2 à 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12) **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff)**.
Sepam série 80	Via TP sur le connecteur E et/ou CCT640	Raccordement sur connecteur CCT640 : 1 conducteur par borne de 0,2 à 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12) **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff)**.
Sepam 2000	Mesure fournie via TP	Raccordement sur connecteur CCT640 : 1 conducteur par borne de 2,5 mm² maximum (AWG 12) **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff)**.

Recommandations de câblage

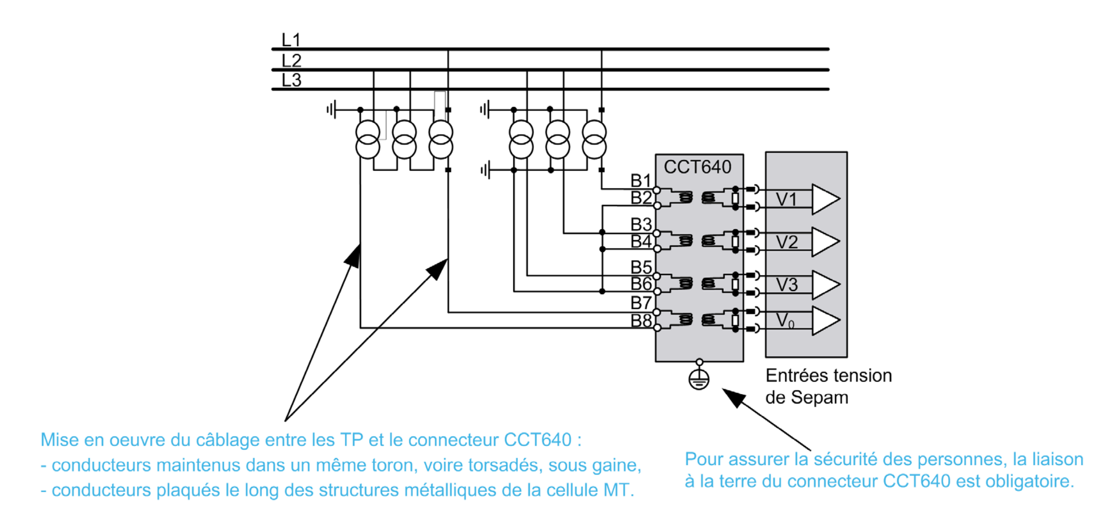
Les conducteurs électriques connectés aux entrées tension du Sepam ou aux bornes de l'adaptateur de tension CCT640 sont plaqués le long des structures métalliques du caisson MT, puis du caisson BT. Le fait de plaquer les conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse. Ces conducteurs sont maintenus dans le même toron, voire torsadés, de sorte à éviter la création de boucles de câblage.

Pour plus d’informations voir le chapitre concerné *(voir page 15)*.

Mise à la terre du connecteur CCT640

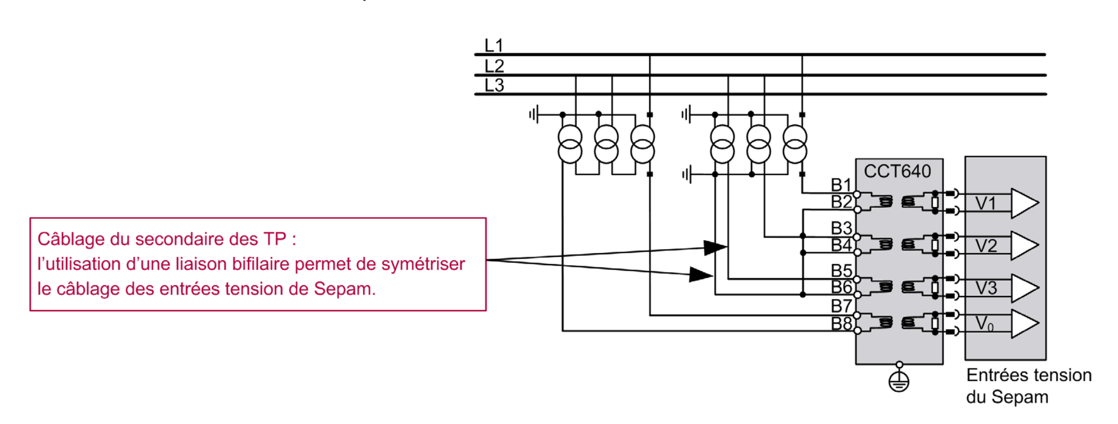
⚠ DANGER
RISQUES D'ÉLECTROCUTION, D'ARC ELECTRIQUE OU DE BRULURES
Raccordez obligatoirement le connecteur CCT640 à un conducteur de protection électrique.
Le non-respect de ces instructions provoquera la mort ou des blessures graves.

Le connecteur CCT640 peut être déconnecté d'un Sepam, y compris lorsque les transformateurs de tension MT (TP) sont sous tension. Ainsi, pour permettre la sécurité des personnes, le connecteur CCT640 doit obligatoirement être raccordé à un conducteur de protection électrique. Une borne de raccordement est prévue à cet effet sur le connecteur CCT640. Voir le schéma indiqué à la page suivante.



Recommandation particulière relative au connecteur CCT640

Il est conseillé de relier chacun des secondaires des TP de mesure des tensions phases aux Sepam par une liaison bifilaire, dans le but de symétriser le câblage des entrées de tension du Sepam. Cette précaution évite ainsi la conversion des courants de mode commun en tensions perturbatrices de mode différentiel vues à l'entrée du Sepam.



3.3 Entrées et sorties logiques

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

Entrées logiques

Introduction

Le Sepam dispose de multiples entrées logiques isolées.

Ces entrées logiques sont laissées à la libre disposition de l'exploitant ou sont affectées à une application prédéfinie (application protection moteur par exemple).

Les entrées logiques sont libres de tout potentiel et nécessitent une source d'alimentation externe pour leur fonctionnement (source d'alimentation continue ou alternative). Le courant consommé par ces entrées logiques est de l'ordre de 4 mA (10 mA pour les anciennes générations d'entrées logiques du Sepam 2000).

Les entrées logiques du Sepam sont conçues pour fonctionner sur de grandes distances. En effet, compte tenu de leur très faible consommation électrique et du niveau d'immunité CEM élevé du Sepam, ces entrées peuvent théoriquement fonctionner avec des conducteurs pouvant atteindre une longueur de 5 km (3 mi) soit 10 km (6 mi) aller-retour.

Ces résultats théoriques ne sont pas réalistes dans la mesure où il faut tenir compte des conditions d'environnement et d'installation; or ces dernières sont supposées parfaites pour les longueurs indiquées ci-dessus.

Pour atteindre de telles performances de fonctionnement, il faut mettre en œuvre des moyens tels que :
- une paire torsadée blindée sur les entrées logiques du Sepam,
- le suivi scrupuleux des règles de mise en œuvre des conducteurs du groupe 4,
- la maîtrise totale de l'équipotentialité entre le départ et l'arrivée de cette liaison.

En pratique, et toujours en respectant les points ci-dessus, il est vivement recommandé de :
- limiter la longueur des conducteurs électriques connectés aux entrées logiques de Sepam à 500 m (0.3 mi), soit une longueur de 1000 m (0.6 mi) aller-retour,
- utiliser des dispositifs de transmission d'information soit par liaison optique, soit par radio.

ATTENTION
RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT ● N'utilisez pas d'alimentation alternative si de longues distances doivent être couvertes pour amener les signaux de commande des entrées logiques. ● Choisissez le module d'entrées/sorties en fonction de sa tension d’alimention. **Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.**

Avec une alimentation alternative, le couplage capacitif le long des câbles est très important et l'entrée peut être activée en permanence quel que soit l'état du contact qui la commande.

Pour plus d'informations sur la sélectivité logique, reportez-vous à la rubrique correspondante *(voir page 64)*.

Choix du module d'entrées/sorties en fonction du Sepam

Les Sepam série 20/40/80 et Sepam 2000 peuvent recevoir les modules d’entrées/sorties suivants:

- Sepam série 20/40 : MES114, MES114E ou MES114F
- Sepam série 80 : MES120, MES120G ou MES120H
- Sepam 2000 : ESB et ESTOR

Chaque module possède un seuil de basculement 0/1 différent.

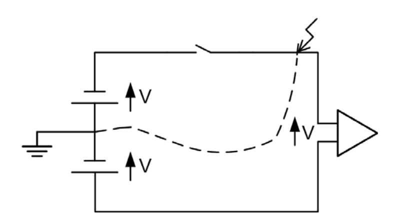
Le module doit être choisi en fonction du type et de la tension de l'alimentation auxiliaire dédiée aux entrées *(voir page 50)*.

Les modules MES1•• sans suffixe fonctionnent avec toute la gamme de tension d’alimentation prévue sans aucun risque de dommage.

Cependant un module MES114 utilisé sous 250 V CC peut voir une de ses entrées s'activer de façon intempestive à la moindre perturbation. Le seuil de basculement est alors inférieur à 10 % de la tension d'alimentation, ce qui représente une marge de sécurité très faible.

En conséquence, dès que la tension d'alimentation est supérieure à 100 V CC, choisissez de préférence la version E/F ou G/H du module afin d'augmenter la marge d'immunité par un seuil de basculement adapté.

Dans le cas d'une alimentation par 2 batteries en série dont le point milieu est relié à la terre, choisissez une tension de basculement supérieure à la tension d'une batterie de façon à éviter toute activation intempestive en cas de défaut d'isolement entre l'organe de commande et l'entrée.



Modules d'entrées/sorties pour Sepam série 20/40

Entrées logiques		MES114	MES114E		MES114F	
Tension		24 à 250 V CC	110 à 125 V CC	110 V CA	220 à 250 V CC	220 à 240 V CA
Plage		19,2 à 275 V CC	88 à 150 V CC	88 à 132 V CA	176 à 275 V CC	176 à 264 V CA
Consommation typique		3 mA	3 mA	3 mA	3 mA	3 mA
Seuil de basculement typique		14 V CC	82 V CC	58 V CA	154 V CC	120 V CA
Tension limite d’entrée	A l’état 0	≤ 6 V CC	≤ 75 V CC	≤ 22 V CA	≤ 137 V CC	≤ 48 V CA
	A l’état 1	≥ 19 V CC	≥ 88 V CC	≥ 88 V CA	≥ 176 V CC	≥ 176 V CA

Modules d'entrées/sorties pour Sepam série 80

Entrées logiques		MES120	MES120G	MES120H
Tension		24 à 250 V CC	220 à 250 V CC	110 à 125 V CC
Plage		19,2 à 275 V CC	170 à 275 V CC	88 à 150 V CC
Consommation typique		3 mA	3 mA	3 mA
Seuil de basculement typique		14 V CC	155 V CC	82 V CC
Tension limite d’entrée	A l’état 0	< 6 V CC	< 144 V CC	< 75 V CC
	A l’état 1	> 19 V CC	> 170 V CC	> 88 V CC

Modules d'entrées/sorties pour Sepam 2000

Entrées logiques		**ESB/ESTOR**		
Tension d’alimentation du Sepam 2000		24 à 30 V CC	48 à 127 V CC	220 à 250 V CC
Consommation typique		4 mA[1]	4 mA[1]	3 mA
Tension limite d’entrée	A l’état 0	< 6 V	< 25,4 V	< 50 V
	A l’état 1	> 17 V	> 33,6 V	> 154 V
(1) 10 mA pour les modules ESB et ESTOR fabriqués avant le 01/01/2000				

Nature des entrées logiques du Sepam

Le Sepam met à disposition de l'exploitant 2 types d'entrées logiques :
- des entrées logiques isolées de la masse, disposant d'un point de connexion commun,
- des entrées logiques isolées de la masse et indépendantes.

La sélection et la bonne utilisation des entrées logiques est importante pour permettre :
- le bon fonctionnement de Sepam et plus largement celui de l'installation,
- la disponibilité des informations fournies par les capteurs logiques.

Entrées logiques isolées avec un point de connexion commun

Ces entrées logiques sont isolées par rapport à la masse, mais ne sont pas isolées entre elles (point commun). Elles doivent être utilisées pour acquérir l'information des capteurs logiques suivants :
- capteurs isolés,
- capteurs non isolés mais provenant d'une même zone de l'installation équipotentielle,
- capteurs provenant de préférence d'un même équipement (un moteur par exemple).

Ces différentes informations logiques sont contenues dans un même câble.

Entrées logiques isolées et indépendantes

Ces entrées logiques sont isolées par rapport à la masse, mais sont également isolées les unes des autres. Elles doivent être utilisées pour acquérir l'information des capteurs logiques suivants :
- capteurs non isolés (référencés à la terre),
- capteurs distants,
- capteurs provenant de plusieurs zones de l'installation non équipotentielles,
- capteurs provenant d'équipements différents.

Pour isoler chaque entrée logique, chaque information logique est impérativement contenue dans un câble indépendant.

Recommandations de câblage

Les conducteurs électriques connectés aux entrées logiques du Sepam sont plaqués le long des structures métalliques du caisson MT, puis du caisson BT. Le fait de plaquer les conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse. Ces conducteurs sont maintenus dans le même toron, si possible torsadés, de sorte à éviter la création de boucles de câblage.

ATTENTION

RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT

Lors du raccordement des entrées logiques :

- Ne formez pas de grandes boucles de câblage des diverses alimentations,
- Ne court-circuitez pas les différents isolements galvaniques.

Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Lorsque les conditions d'environnement et d'installation sont très défavorables pour le Sepam, une paire torsadée blindée doit être utilisée. Dans ce cas, le blindage du câble sera relié à la masse à ces 2 extrémités (sous la condition que le réseau de masse de l'installation soit équipotentiel).

Modèle du Sepam	Caractéristiques des conducteurs des entrées logiques
Sepam série 10 Sepam série 20 Sepam série 40 Sepam série 80	Liaison bifilaire torsadée. 1 conducteur par borne de 0,2 à 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12). **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff).**
Sepam 2000	Liaison bifilaire torsadée. 1 conducteur par borne de 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12). **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff).**

Source d'alimentation des entrées logiques

La source d'alimentation externe pour alimenter les entrées logiques du Sepam doit satisfaire aux directives basse tension et de compatibilité électromagnétique (marquage CE). Les alimentations développées par Schneider Electric satisfont à ces exigences.

La tenue diélectrique de la source d'alimentation doit être supérieure ou égale à la tenue diélectrique des entrées logiques de Sepam (soit 2 kVeff).

Configurations de câblage des entrées logiques de Sepam

Nous recommandons de distinguer les entrées logiques exploitées dans l'application des entrées logiques non utilisées. En effet, pour renforcer encore le niveau d'immunité du Sepam, nous conseillons de court-circuiter les bornes de raccordement des entrées logiques non utilisées dans l'application. Pour ce, un conducteur électrique le plus court possible (pont) sera câblé directement entre les 2 bornes du connecteur de l'entrée logique non utilisée. Pour faciliter la lecture des schémas dans ce chapitre, ce point particulier n'est pas représenté dans les différents schémas dans les pages suivantes.

Dans chaque application, il convient de distinguer les entrées logiques restant dans le périmètre de la cellule MT ou sortant de la cellule MT. Pour illustrer ces propos, nous nous limiterons à quelques cas d'utilisation des entrées logiques isolées et indépendantes :

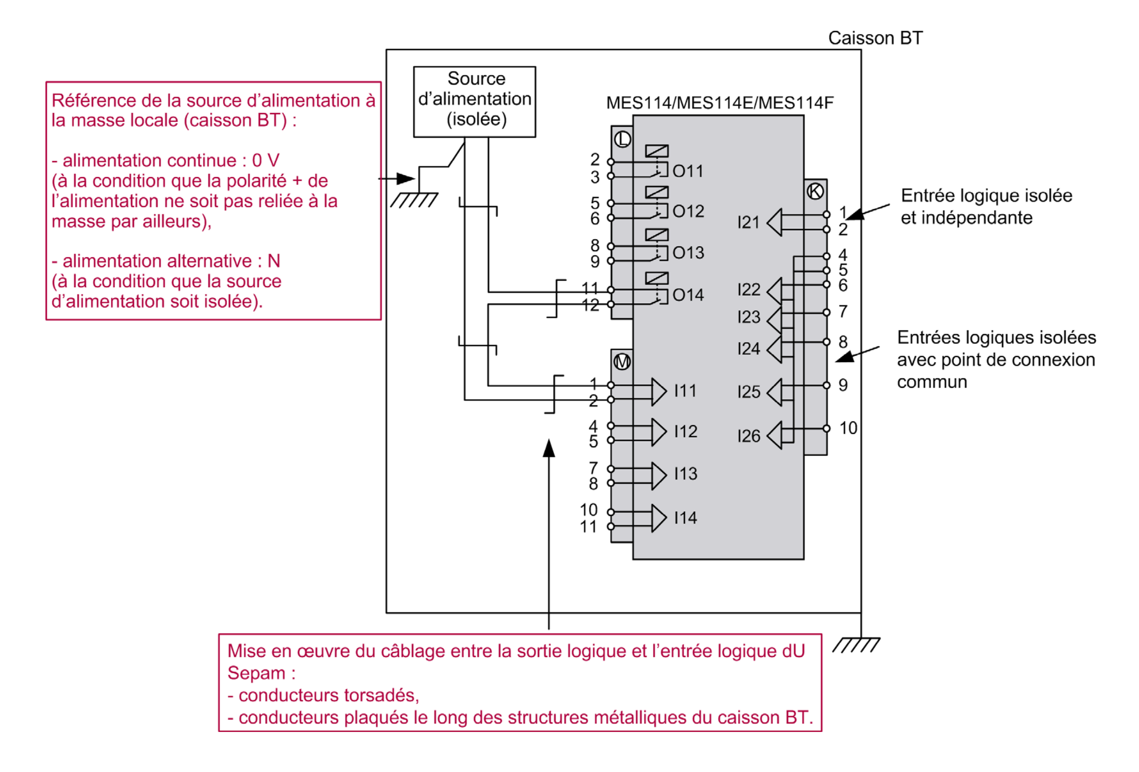
Configuration	Source d'alimentation de l'entrée logique	Capteur logique
Configuration n° 1	Interne au caisson BT	Interne au caisson BT
Configuration n° 2	Interne au caisson BT	Externe au caisson BT, isolé
Configuration n° 3	Interne au caisson BT	Externe au caisson BT, référencé à la masse
Configuration n° 4	Externe au caisson BT	Externe au caisson BT

Chaque configuration est illustrée dans les pages suivantes par un schéma électrique simple.

Configuration n°1 : le capteur logique est interne au caisson BT

Les caractéristiques de cette configuration sont :
- La source d'alimentation (isolée) est placée à l'intérieur de la cellule MT.
- Le capteur logique est placé à l'intérieur de la cellule MT.

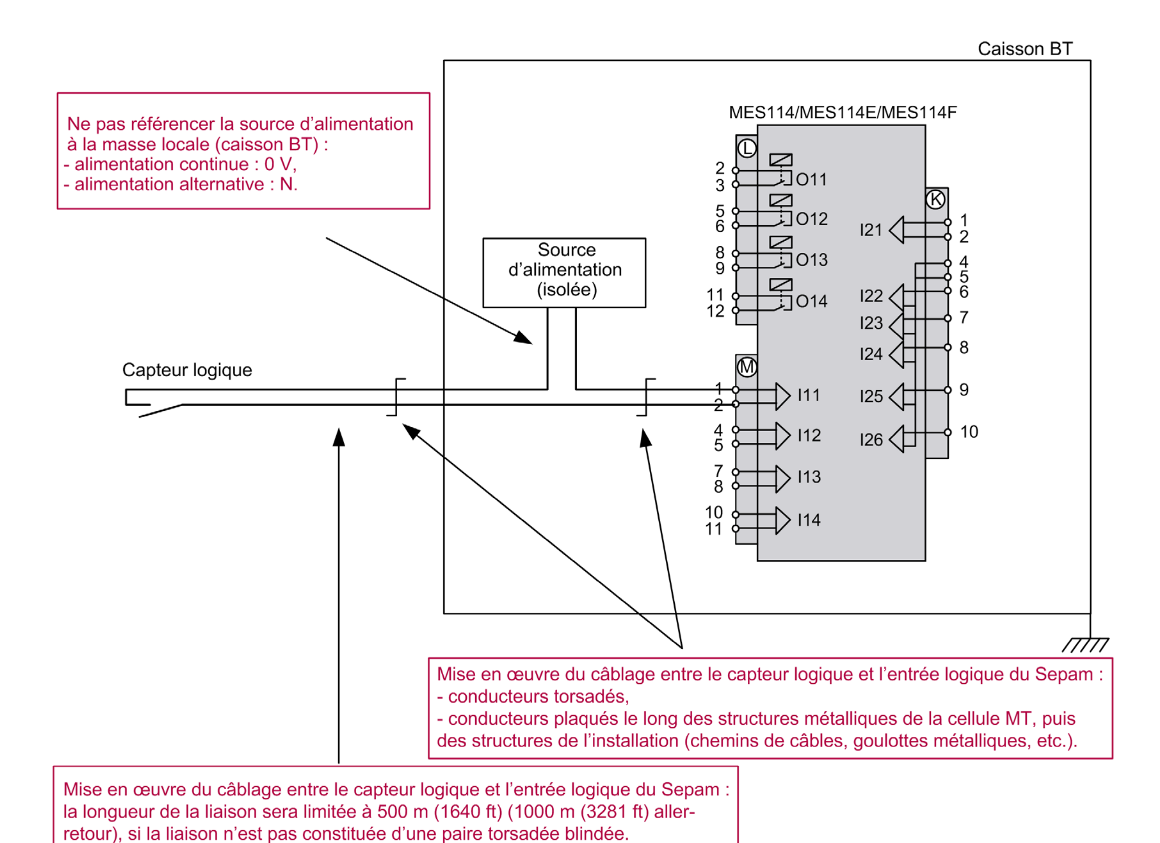
Cette configuration reflète typiquement le rebouclage d'une sortie logique de Sepam à une entrée logique du Sepam, et implique que toutes les entrées et les sorties logiques demeurent dans le périmètre délimité par la cellule MT.



Configuration n° 2 : le capteur logique est externe au caisson BT et est isolé

Les caractéristiques de cette configuration sont :

- La source d'alimentation (isolée) est placée à l'intérieur de la cellule MT.
- Le capteur logique est distant de la cellule MT et est totalement isolé.

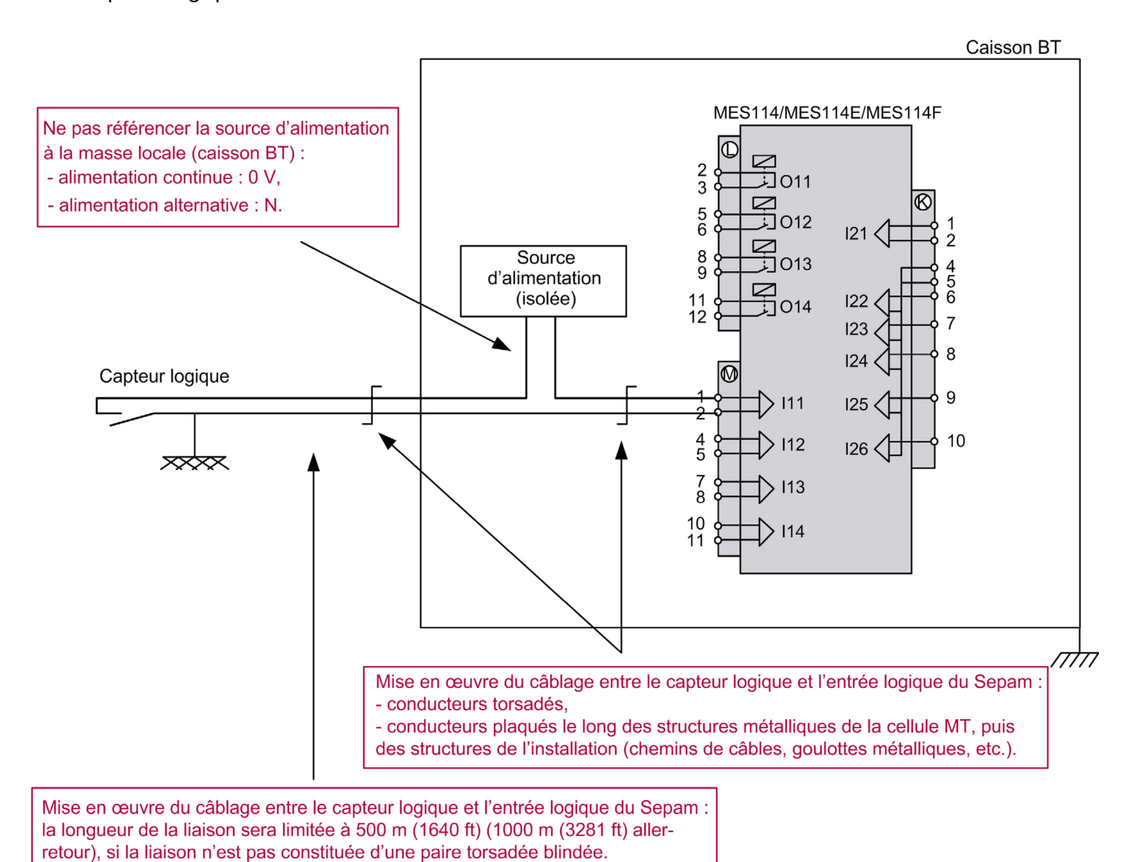


Le fait de ne pas relier la source d'alimentation (0 V ou N) à la masse permet la disponibilité de l'information, même dans le cas d'un défaut d'isolement de l'un des conducteurs électriques connectés au capteur logique.

Cependant, si la liaison à la terre de la source d'alimentation est rendue nécessaire, il faut vérifier que l'alimentation n'est reliée qu'en un seul point pour éviter toute circulation de courant.

Configuration n°3 : le capteur logique est externe au caisson BT et est référencé à une masse ou à la terre

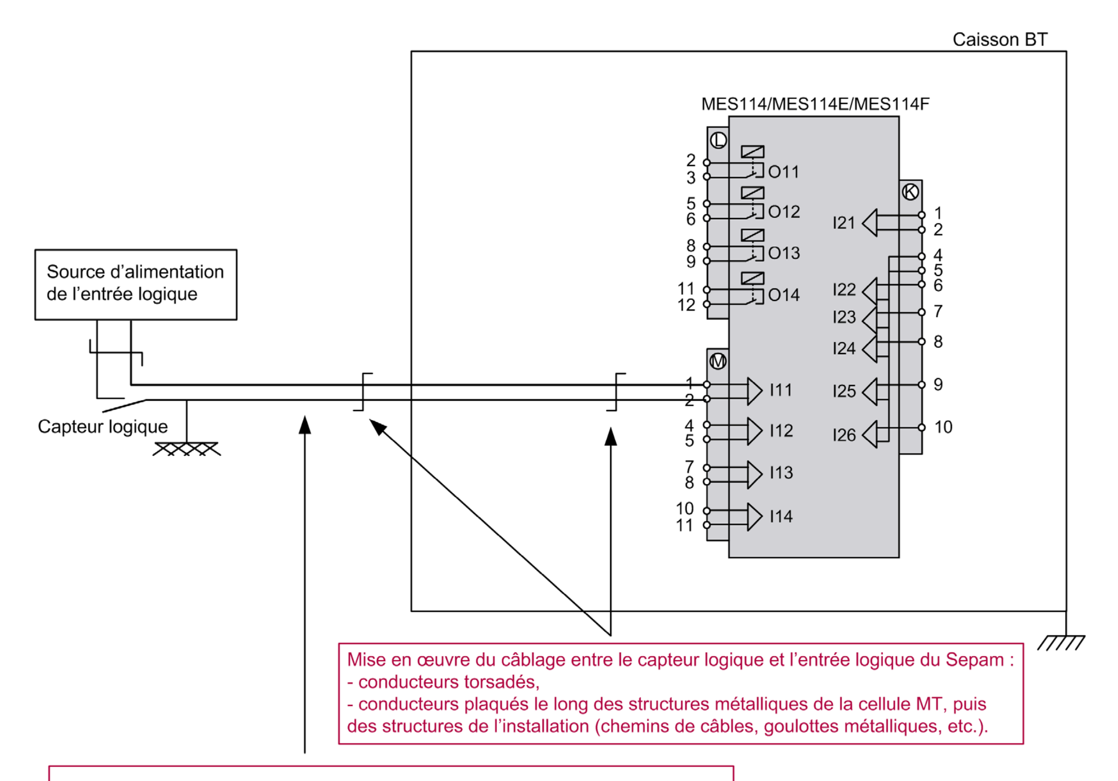
Les caractéristiques de cette configuration sont :
- La source d'alimentation (isolée) est placée à l'intérieur de la cellule MT.
- Le capteur logique est distant de la cellule MT et est référencé à une masse ou à la terre.



Le fait de ne pas relier la source d'alimentation (0 V ou N) à la masse permet d'éviter la circulation de courants perturbateurs dans les conducteurs électriques de l'entrée logique. Ce courant est en effet susceptible d'affecter le fonctionnement de l'entrée logique.

Configuration n°4 : le capteur logique et sa source d'alimentation sont externes au caisson BT

Les caractéristiques de cette configuration sont :
- La source d'alimentation est placée à l'extérieur de la cellule MT.
- Le capteur logique est distant de la cellule MT.
- Le capteur logique (ou la source d'alimentation) est référencé à la masse ou à la terre.

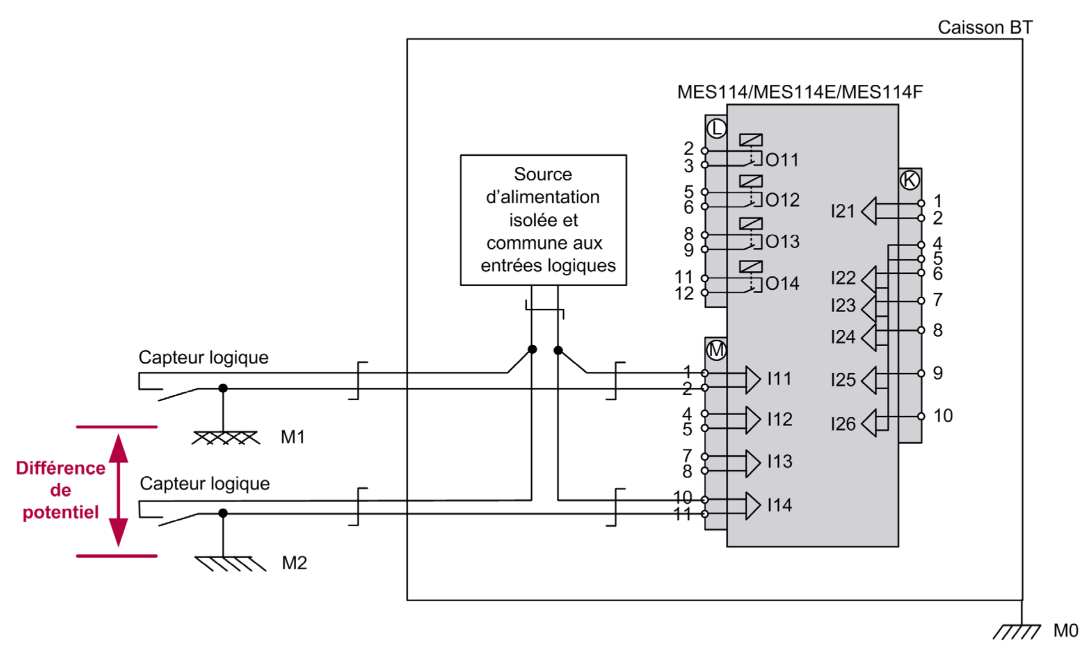


Source d'alimentation dédiée aux entrées logiques isolées

Une entrée logique isolée est souvent utilisée pour acquérir l'information provenant d'un capteur logique non isolé et distant.

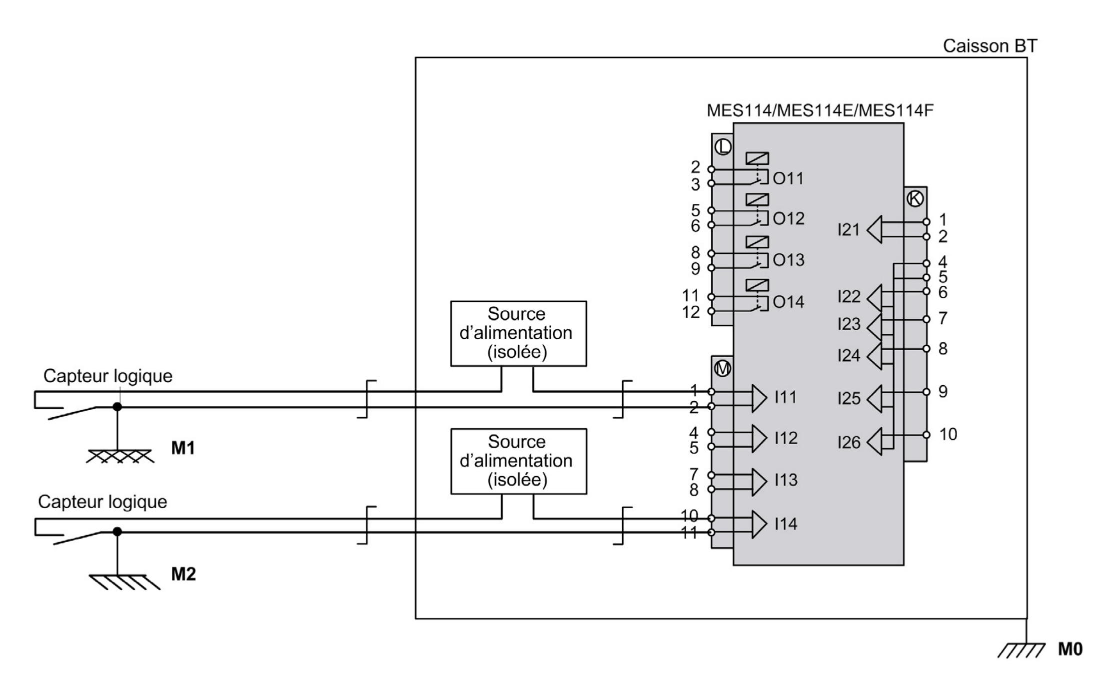
L'utilisation des entrées logiques isolées nécessite quelques précautions d'installation préalables décrites dans l'exemple suivant.

Dans le schéma ci-dessous, les entrées logiques isolées et indépendantes I11 et I14 acquièrent l'information fournie par des capteurs logiques. Ces capteurs logiques sont distants, non isolés et proviennent de zones différentes de l'installation. La source d'alimentation est quant à elle commune aux entrées logiques I11 et I14.



Avec ce schéma, si les références ne sont pas équipotentielles et en cas d'un défaut d'isolement dans la zone de M1 ou M2, une différence de potentiel peut exister entre la masse locale M1 et la masse locale M2. Cela peut entraîner la circulation d'un courant perturbateur, se refermant par la source d'alimentation commune aux entrées logiques. En fonction de l'impédance des liaisons filaires mises en œuvre, ce courant est alors converti en une tension de mode différentiel vue par l'entrée logique. Des dysfonctionnements des entrées logiques peuvent en résulter.

Afin d'éviter les éventuels dysfonctionnements résultant d'une source d'alimentation commune à plusieurs entrées logiques, l'alimentation de toute entrée logique isolée doit être complètement dédiée à cette entrée, comme l’illustre le schéma ci-dessous.



Sorties logiques

Introduction

Le Sepam dispose de sorties logiques isolées.

Ces sorties logiques sont laissées à la libre disposition de l'exploitant ou sont affectées à une application prédéfinie (ordre de commande de la bobine du disjoncteur MT par exemple).

Les sorties logiques sont constituées d'un contact sec fourni par un relais électromécanique libre de tout potentiel. La charge commandée par une sortie logique nécessite une source d'alimentation externe (source d'alimentation continue ou alternative).

Nature des sorties logiques du Sepam

Selon le modèle du Sepam, 2 types de sorties logiques sont mises à la disposition de l'exploitant :

- Des sorties logiques dédiées à la commande. Ces sorties sont exploitées principalement pour envoyer des ordres de commande vers l'appareil de coupure MT.
- Des sorties logiques dédiées à la signalisation. Ces sorties sont utilisées généralement pour effectuer du report d'informations.

Modèle du Sepam	Sorties logiques dédiées à la commande	Sorties logiques dédiées à la signalisation
Sepam série 10	O1, O2, O3, O4	O5, O6, O7
Sepam série 20	O1, O2, O11, O3 depuis 2008	O3, O4, O12, O13, O14
Sepam série 40	O1, O2, O11, O3 depuis 2008	O3, O4, O12, O13, O14
Sepam série 80	O1, O2, O3, O4, Ox01	O5, O6, Ox02 à Ox06
Sepam 2000	Pas de distinction des sorties logiques	

Le courant nominal et le pouvoir de coupure des sorties logiques dédiées à la commande sont supérieurs à ceux des sorties logiques dédiées à la signalisation. De la bonne utilisation des sorties logiques dépend la durée de vie des relais électromécaniques et le bon fonctionnement du Sepam.

Les sorties logiques à relais nécessitent un décrassage de la surface de contacts des relais. La circulation d'un courant minimal dans le contact est recommandé pour détruire les oxydes pouvant éventuellement apparaître à la surface des contacts.

Une sortie logique initialement dédiée à la commande d'une charge de puissance peut être utilisée pour commander une entrée logique du Sepam. Pour ce faire, la sortie ne doit jamais être utilisée pour couper un courant important.

En effet, la coupure d'un courant de plusieurs Ampères a pour conséquence de détruire la mince couche d'or déposée sur les contacts du relais électromécanique. La destruction de ce dépôt d'or augmente la résistance ohmique initiale du contact de relais et est à l'origine de contacts électriques incertains pour des courants faibles.

Recommandations de câblage

Les conducteurs électriques connectés aux sorties logiques sont maintenus dans le même toron, si possible torsadés, de sorte à éviter la création de boucles de câblage.

ATTENTION

RISQUE DE MAUVAIS FONCTIONNEMENT

Lors du raccordement des sorties logiques :
- Ne formez pas de grandes boucles de câblage des diverses alimentations,
- Ne court-circuitez pas les différents isolements galvaniques.

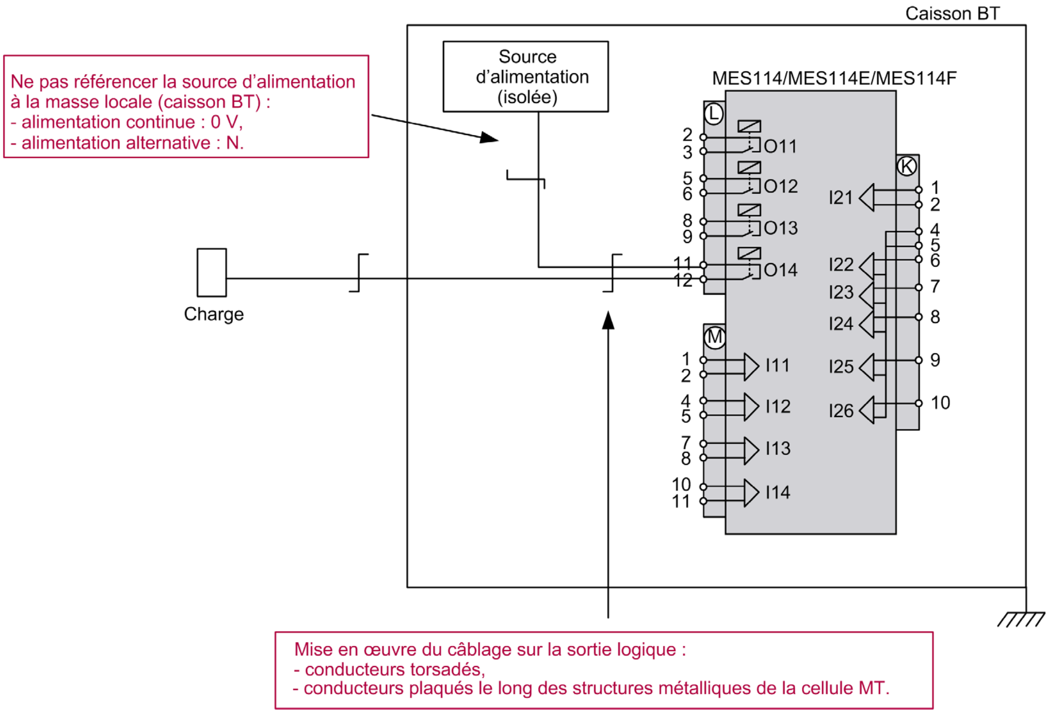
Le non-respect de ces instructions peut provoquer des dommages matériels.

Les conducteurs électriques connectés aux sorties logiques de Sepam sont plaqués le long des structures métalliques du caisson MT, puis du caisson BT. Le fait de plaquer les conducteurs aux structures métalliques a pour effet de réduire les boucles de masse.

Modèle du Sepam	Caractéristiques des conducteurs des sorties logiques
Sepam série 10 Sepam série 20 Sepam série 40 Sepam série 80	Liaison bifilaire torsadée. 1 conducteur par borne de 0,2 à 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12) en fonction du courant consommé par la charge. **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff).**
Sepam 2000	Liaison bifilaire torsadée. 1 conducteur par borne de 2,5 mm² maximum (AWG 24 à AWG 12) en fonction du courant consommé par la charge. **La tenue diélectrique des différents constituants insérés dans cette liaison (conducteurs, borniers intermédiaires, etc.) doit être supérieure à la tenue diélectrique de l'entrée de Sepam (soit 2 kVeff).**

Exemple de câblage

Les caractéristiques de cette configuration de câblage sont :
- La source d'alimentation est placée à l'intérieur de la cellule MT.
- La charge, alimentée et commandée depuis une sortie logique de Sepam, est distante de la cellule MT.



Le fait de ne pas relier la source d'alimentation (0 V ou N) à la masse résulte dans la disponibilité de la fonction, même dans le cas d'un défaut d'isolement de l'un des conducteurs électriques connectés à la charge.

Cependant, si la liaison à la terre de la source d'alimentation est rendue nécessaire, la source d'alimentation ne doit être reliée qu'en un seul point afin d'éviter toute circulation de courant.

Dispositifs de limitation de surtension des charges inductives

La charge commandée par une sortie logique d'un Sepam peut être de différent type :
- bobine d'un contacteur,
- bobine d'un relais électromécanique,
- voyant de signalisation,
- entrée logique d'un Sepam, etc.

Cette charge peut être disposée soit dans le caisson BT, soit à l'extérieur de la cellule MT.

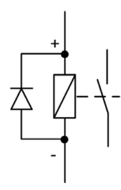
Une attention particulière doit être portée à la commande des charges de nature inductive. En effet, toute charge inductive (la bobine d'un contacteur par exemple), est à l'origine de surtensions. La restitution de l'énergie stockée par une bobine de contacteur à l'ouverture du circuit de la bobine se traduit par une surtension aux bornes de cette bobine. Cette surtension pouvant être énergétique est apte à perturber les matériels électroniques.

Il est fortement recommandé d'utiliser un dispositif de limitation de surtension aux bornes de ce type de charge car le transitoire généré va rayonner sur les dispositif électroniques voisins (relais de protection, centrale de mesure, équipement de communication, etc.) ainsi que sur les cellules et circuit avoisinants.

Le risque est de voir ceux-ci perturbés, même s’ils sont conformes aux normes de compatibilité électromagnétique (CEI60255-22 et CEI61000-4 EMC) car ces transitoires sont beaucoup plus perturbants que les gabarits des normes. Les règles de compatibilité électromagnétiques imposent également de limiter les perturbations à la source.

Les dispositifs de limitation de surtension présentés ci-dessous sont :
- la diode de roue libre (sur bobine CC uniquement),
- le circuit RC,
- la varistance.

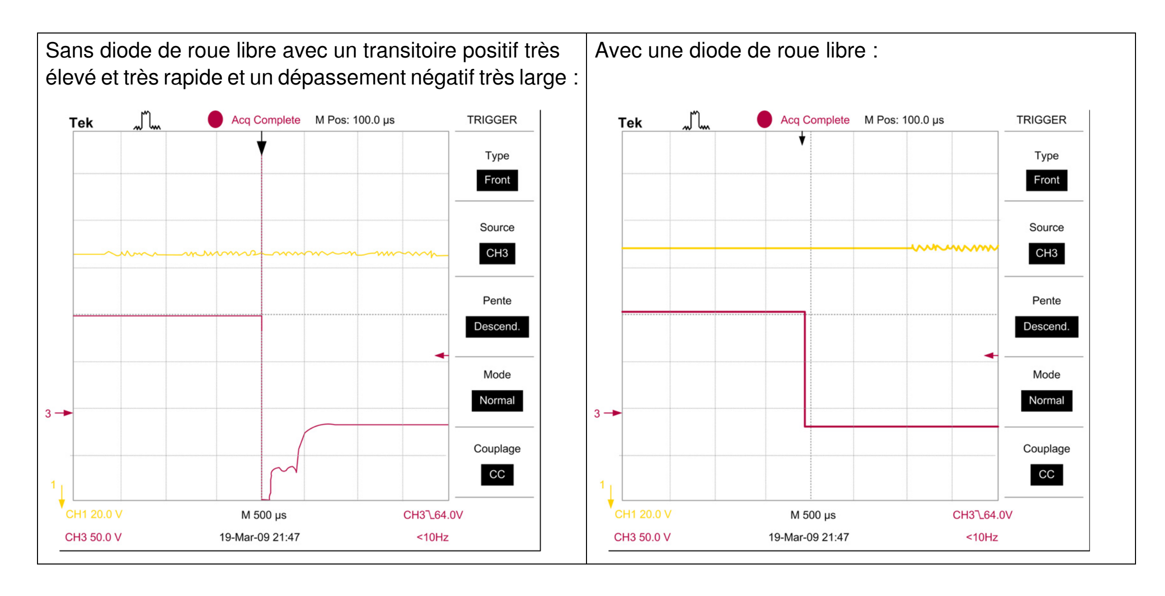
Diode de roue libre (bobine CC uniquement)



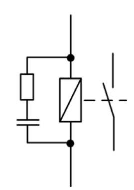
Les caractéristiques de ce dispositif sont :

- tension de tenue inverse supérieure ou égale à 2 fois la tension maximale de l'alimentation,
- courant direct supérieur ou égal à 2 fois le courant maximal consommé par le relais de sortie.

Exemple de tension mesurée aux bornes d'un relais auxiliaire alimenté sous 110 V CC :

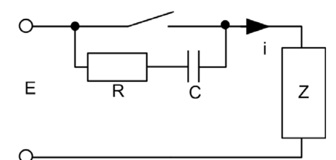


Circuit RC en parallèle sur la bobine (bobine CA ou CC)



Il est préconisé d’utiliser l’accessoire proposé par le constructeur du relais.

Circuit RC en parallèle sur le contact de commande (bobine CA ou CC)



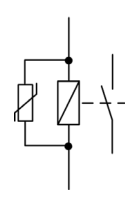
Un circuit RC est composé d'une résistance R et d'une capacité C de classe Y.

En règle générale, nous pouvons considérer les critères suivants :
- R = E/i
- La valeur de C exprimée en µF est égale à la valeur de i exprimée en A (exemple : si i = 2 A, alors C = 2 µF).

Si la valeur du courant est inconnue, il faut utiliser un condensateur de 0,1 µF. La tension de tenue du condensateur sera supérieure ou égale à 1,5 fois la tension E.

Les Sepam n'embarquent pas de tels dispositifs de protection pour les principales raisons suivantes :
- Incompatibilité avec les normes UL : le court-circuit de ces composants entraînerait le court-circuit de l'alimentation et l'impossiblité de tests de température maximale (risque de flamme / incendie).
- Problèmes de déclenchement : la défaillance de ces composants entraîne un risque de déclenchement intempestif ou d’absence de déclenchement en cas de perturbation électromagnétique sans possibilité de détection par le Sepam.
- Incompatibilité des contraintes électriques : les composants de ce type de limiteur de surtension doivent être calculés en fonction des caractéristiques de la bobine à protéger (tension, puissance, alternatif/continu, etc.) alors que le Sepam doit répondre à une large plage de tensions auxiliaires.

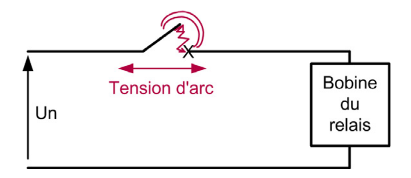
Varistance (bobine CA ou CC)



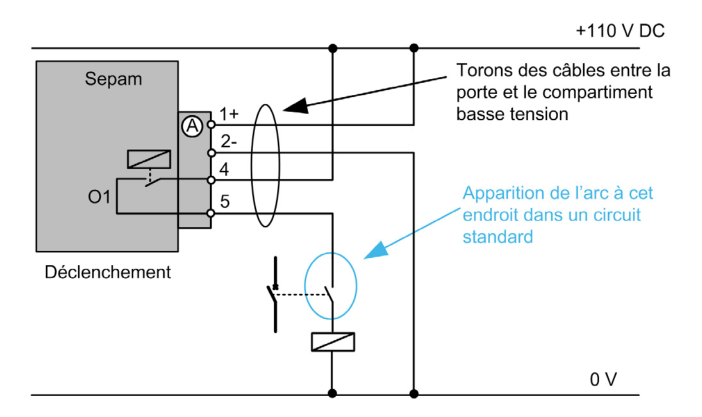
La varistance doit être dimensionnée au cas par cas en fonction des éléments suivants :
- l'application,
- la tension,
- l'énergie à dissiper.

Cas particulier de la bobine de déclenchement du disjoncteur

Lorsque le Sepam lance un ordre de déclenchement, le contact de la sortie O1 se ferme puis s'ouvre après une temporisation (dans le cas d'une bobine à émission de courant). Durant son activation la bobine emmagasine de l'énergie qui doit être évacuée quand O1 s'ouvre et interrompt le circuit. Cette énergie génère une perturbation de tension élevée, puissante et de haute fréquence et engendre un arc aux bornes du contact de O1.



En général un contact de position du disjoncteur est placé en série avec la bobine dans le bloc de commande du disjoncteur.



Dans ce cas général, l'arc causé par l'interruption du circuit de la bobine de déclenchement apparaît aux bornes de ce contact qui s'ouvre avant la sortie O1.

La perturbation est alors confinée dans le compartiment moyenne tension de la cellule et ne circule pas dans le câblage qui va au relais de protection, évitant ainsi de rayonner dans le compartiment basse tension.

Liaisons pour la fonction Sélectivité logique

Introduction

Les liaisons logiques utilisées dans le cadre de la sélectivité logique sont composées de sorties à relais de signalisation et d'entrées logiques.

Facteurs principaux de dimensionnement d'une liaison

Les paramètres à prendre en compte pour définir le dimensionnement d'une liaison logique sont les suivants :
- tension minimale d'utilisation,
- courant maximal d'utilisation,
- tension de seuil de déclenchement maximal,
- section minimale du fil de câblage,
- longueur maximale de la liaison.

Dans certains cas, des perturbations électromagnétiques peuvent influencer la liaison. Des précautions sont à prendre en compte pour minimiser ces influences.

Calcul de la longueur maximale théorique de la liaison

Résistance maximale de la liaison = (tension minimale d'utilisation - tension de seuil de déclenchement maximal) / courant maximal d'utilisation

Avec :
- tension minimale d'utilisation : 24 V CC - 20 % = 19,2 V,
- tension de seuil de déclenchement maximal : 14 V,
- courant maximal d'utilisation : 3 mA.

Soit une résistance maximale de la liaison = 1,73 kΩ

Longueur maximale de la liaison = résistance maximale de la liaison/résistance par mètre pour la section minimale du fil de câblage utilisé

Avec :
- section minimale du fil de câblage : 0,2 mm² (AWG 24),
- résistance par mètre pour la section minimale du fil de câblage utilisé : 86,4 mΩ/m.

Soit une longueur maximale de la liaison = 10 000 m aller-retour (6 mi)

Ces résultats théoriques ne sont pas réalistes dans la mesure où il faut tenir compte des conditions d'environnement et d'installation qui seraient supposées parfaites.

Autres facteurs à prendre en compte

Les facteurs suivants sont également à considérer :
- le temps de propagation du signal lors d'un changement d'état,
- la capacité linéique de la liaison par rapport à la terre.

Le temps de propagation pour une liaison de 5000 m (3 mi) est de 33 µs (temps de propagation de 6,6 ns/m). Cela sous-entend que la lecture du changement d'état doit se faire avec un temps supérieur. En règle générale, il faut prendre un facteur supérieur ou égal à 3, soit un temps supérieur ou égal à 100 µs.

La capacité linéique de la liaison par rapport à la terre augmente avec la longueur de la liaison. La valeur moyenne est de l'ordre de 10 à 50 pF/m suivant le mode de pose. La capacité pour une liaison de 5000 m (1640 ft) sera de l'ordre de 50 à 250 nF.

Cette capacité parasite peut se charger à des tensions plus ou moins importantes, en fonction de divers facteurs tels que le couplage avec d'autres câbles, la bande de fréquence des perturbations couplées. Plus la tension d'alimentation qui mouille les contacts sera basse, plus cela peut entraîner des dysfonctionnements.

Liaison par paire torsadée

Pour minimiser les dysfonctionnements, il est recommandé de réaliser la liaison avec une paire torsadée, en prenant en compte les points suivants :

- La liaison aller-retour en paire torsadée permet de minimiser la surface de la boucle de mode différentiel.
- La liaison devra cheminer à distance de tout câblage perturbateur.
- La référence de l'alimentation ne devra être mise à la terre (sauf si nécessaire) qu'en un seul point, afin d'éviter toute circulation de courant non maîtrisé (impédance commune = source de problème CEM).

Si ces conditions ne sont pas remplies, la longueur de la liaison doit être inférieure ou égale à 500 m (1804 ft).

Liaison par paire torsadée blindée

Dans le cas où le cheminement de cette liaison n'est pas maîtrisé (distance de séparation avec des câblages perturbateurs), il faut utiliser une paire torsadée blindée. Dans ce cas, il faut relier le blindage de la liaison à la masse à ces 2 extrémités. Cela implique que les mises à la masse du blindage doivent être équipotentielles (même réseau de terre).

Cette situation n'est pas envisageable si le schéma de liaison à la terre (régime de neutre) de l'installation et du Sepam est de type TN-C ou TN-C-S. Dans ce cas des courants 50 Hz et harmoniques importants peuvent circuler sur le blindage de la liaison et la rendre vulnérable, voire détruire le câble en cas de défaut phase / terre.

Liaison par paire avec parasurtenseurs

Le schéma de liaison à la terre de type IT peut entraîner des problèmes de surtensions. Dans ce cas, il faut prévoir des parasurtenseurs pour maintenir un niveau compatible avec la tenue de la liaison (tenue du câble, des connecteurs associés et des entrées/sorties du Sepam).

Liaison isolée galvaniquement

Dans le cas où il est impossible de maîtriser tous ces paramètres, seule une liaison isolée galvaniquement (isolateur galvanique, fibre optique) peut permettre un fonctionnement correct.

Exemple d’application posant problème

Soit :

- 2 Sepam série 20 ou série 40,
- équipés d'un module d'entrées/sorties MES114F (tension des entrées : 220-250 V CA, tension limite d'entrée à l'état 0 : inférieure ou égale à 48 V CA),
- reliés par un câble de 1400 m (4500 ft) aller-retour connectant une sortie logique d'un Sepam à une entrée logique de l'autre Sepam.

Lorsque le contact du relais de la sortie logique est ouvert, une tension de 160 V CA est présente sur l'entrée logique qui est donc activée en permanence !

Dans cet exemple, le raccordement d'un condensateur de 470 nF en parallèle sur l'entrée permet de réduire la tension résiduelle à moins de 48 V CA quand le contact est ouvert et d'avoir la pleine tension lorsqu'il est fermé. Le fonctionnement correct du système est alors rétabli, mais au prix d'une consommation permanente et d'un risque de défaillance supplémentaire non surveillé. Le condensateur devra être de classe X2 avec une tension nominale d’au moins 630 V CA.

3.4 Accessoires

Contenu de ce sous-chapitre

Ce sous-chapitre contient les sujets suivants :

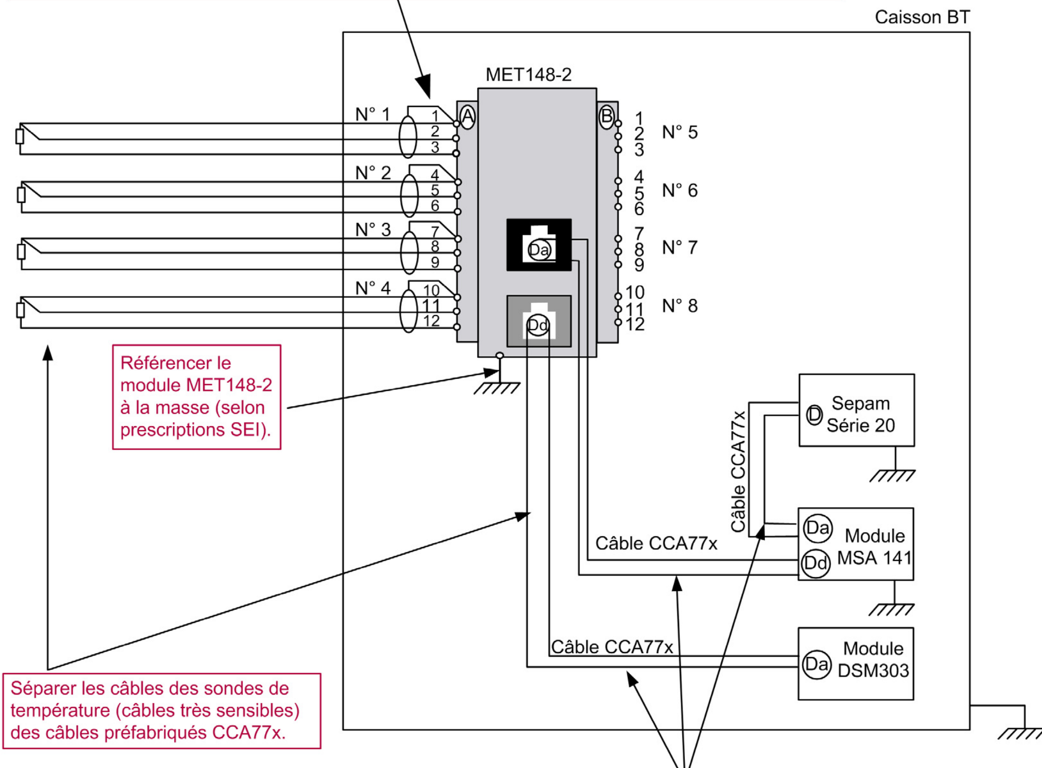
Module sondes de température MET148-2

Présentation

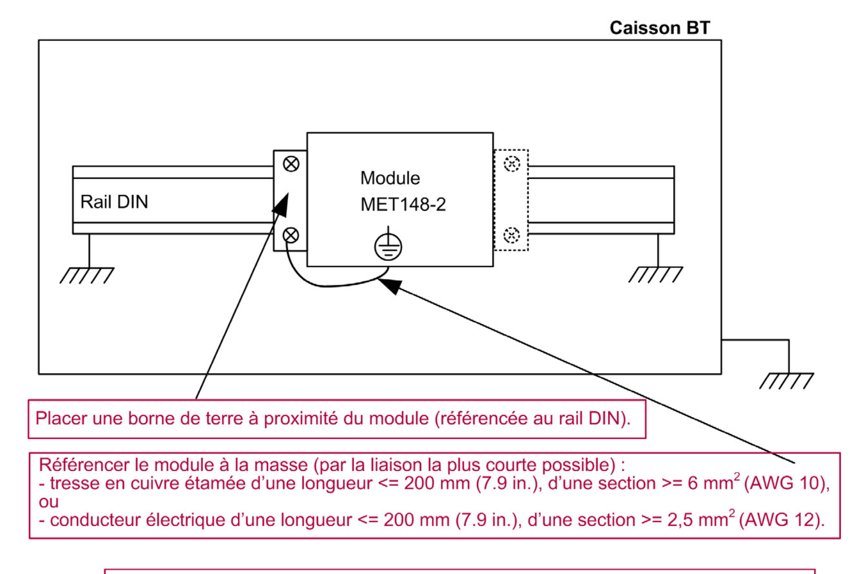
Le module MET148-2 permet le raccordement de 8 sondes de température du même type :
- sondes de température du type Pt100, Ni100 ou Ni120,
- sondes 3 fils.

Exemple d'utilisation du module MET148-2

Le schéma ci-dessous illustre l'utilisation d'un module MET148-2 avec un Sepam série 20 :



Mise à la masse



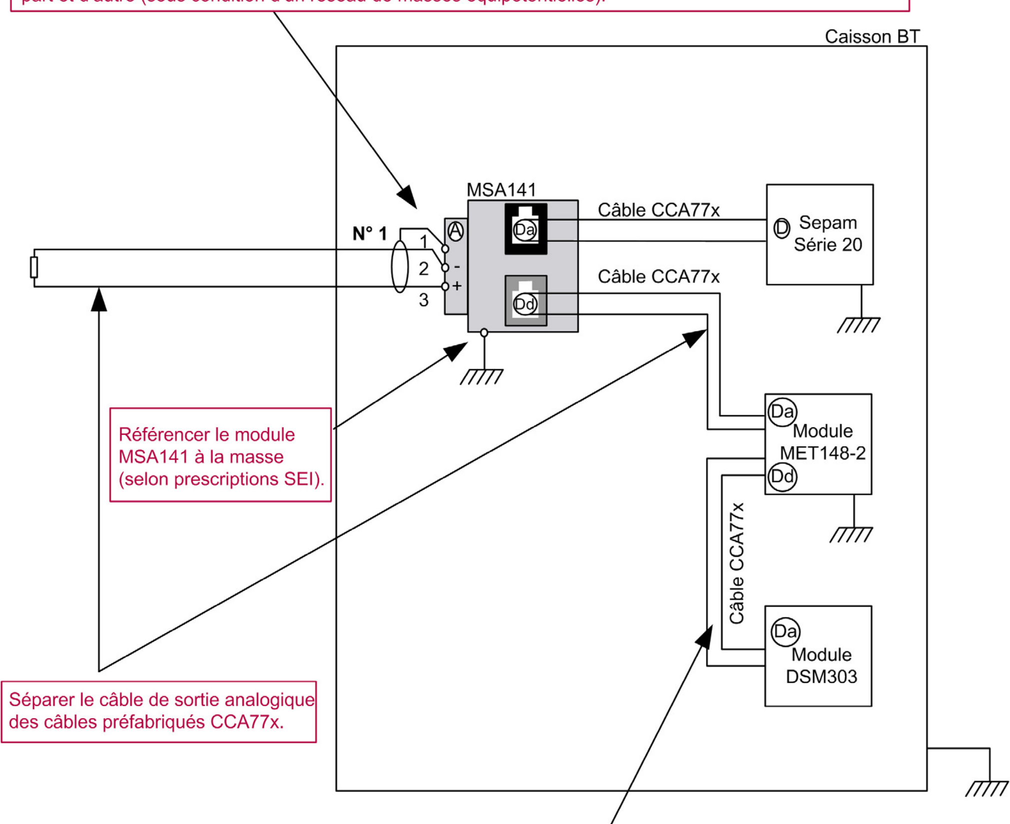
Module sortie analogiques MSA141

Présentation

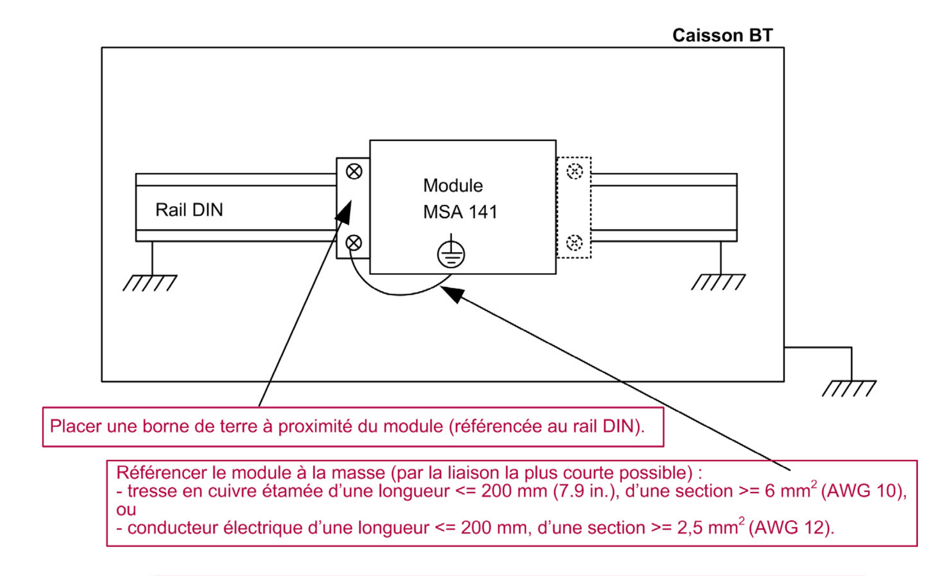
Le module MSA141 convertit une des mesures du Sepam en un signal analogique :
- sélection de la mesure à convertir par paramétrage,
- signal analogique 0-10 mA, 4-20 mA, 0-20 mA selon paramétrage,
- mise à l'échelle du signal analogique par paramétrage des valeurs minimale et maximale de la valeur convertie.

Exemple d'utilisation du module MSA141

Le schéma ci-dessous illustre l'utilisation d'un module MSA141 avec un Sepam série 20 :



Mise à la masse



Accessoires de communication RS 485

Présentation

Les relais de protection de la gamme Sepam disposent en option de la fonction communication.

Les Sepam peuvent ainsi être raccordés à tout réseau de communication RS 485 2 fils (ou 4 fils) et échanger toutes les informations nécessaires à la conduite centralisée de l'installation électrique à partir d'un superviseur, suivant le protocole maître/esclave Modbus.

Pour limiter les erreurs de câblage, cause de la plupart des problèmes rencontrés lors de la mise en œuvre des réseaux de communication, et limiter la sensibilité de ces réseaux aux perturbations liées à l'environnement, un ensemble d'accessoires est disponible pour simplifier le raccordement d'un Sepam à un réseau RS 485.

Liste des accessoires de communication

Le Sepam peut être associé à des accessoires supportés par le Sepam ou déportés du Sepam. Les accessoires optionnels sont les suivants :

Références des accessoires du Sepam	Accessoires du Sepam
59642	ACE949-2 interface réseau RS 485 2 fils
59643	ACE959 interface réseau RS 485 4 fils
59644	ACE937 interface fibre optique
59648	ACE909-2 convertisseur RS 232/RS 485
59649	ACE919CA convertisseur RS 485/RS 485
59650	ACE919CC convertisseur RS 485/RS 485
59723	ACE969TP-2 interface multi-protocole RS 485 2 fils

Les principaux accessoires de communication RS 485 pouvant être associés à un Sepam sont décrits ci-dessous.

ACE949-2 interface réseau RS 485 2 fils

L'interface ACE949-2 remplit les fonctions suivantes :
- interface électrique de raccordement de Sepam série 20/40/80 à un réseau de communication de couche physique RS 485 2 fils,
- boîtier de dérivation du câble réseau principal pour la connexion d'un Sepam via le câble préfabriqué CCA612.

L'interface ACE949-2 offre la possibilité de paramétrer la résistance d'adaptation de fin de ligne du réseau RS 485 2 fils.

ACE959 interface réseau RS 485 4 fils

L'interface ACE959 remplit les fonctions suivantes :
- interface électrique de raccordement de Sepam série 20/40/80 à un réseau de communication de couche physique RS 485 4 fils
- boîtier de dérivation du câble réseau principal pour la connexion d'un Sepam via le câble préfabriqué CCA612.

L'interface ACE959 offre la possibilité de paramétrer la résistance d'adaptation de fin de ligne du réseau RS 485 4 fils.

ACE969TP-2 interface multi-protocole RS 485 2 fils

L'interface ACE969TP-2 est une interface de communication multi-protocole pour les Sepam série 20/40/80.

Elle dispose de 2 ports de communication pour raccorder un Sepam à 2 réseaux de communication indépendants :

- le port S-LAN (Supervisory Local Area Network), pour raccorder un Sepam à un réseau de communication de supervision, basé sur 1 des 3 protocoles suivants :
  - CEI 60870-5-103,
  - DNP3,
  - Modbus RTU.

NOTE : Le choix du protocole de communication s'effectue lors du paramétrage d'un Sepam.

- le port E-LAN (Engineering Local Area Network), spécialement réservé pour le paramétrage et l'exploitation d'un Sepam à distance avec le logiciel SFT2841.

L'interface ACE969TP-2 offre la possibilité de paramétrer la résistance d'adaptation de fin de ligne du réseau RS 485 2 fils.

ACE937 interface fibre optique

L'interface ACE937 permet le raccordement d'un Sepam série 20/40/80 à un réseau de communication fibre optique en étoile. Ce module déporté se raccorde à l'unité de base du Sepam par un câble préfabriqué CCA612.

ACE909-2 convertisseur RS 232 / RS 485

Le convertisseur ACE 909-2 permet le raccordement aux stations câblées sur un réseau RS 485 2 fils d'un superviseur/calculateur, équipé en standard d'un port série de type V24/RS 232.

Le convertisseur ACE 909-2 fournit également une alimentation 12 V CC ou 24 V CC pour la télé-alimentation des interfaces ACE 949-2 ou ACE 959 d'un Sepam. Ce convertisseur offre les possibilités de paramétrer les résistances de polarisation et d'adaptation de fin de ligne du réseau RS 485 2 fils.

ACE919CA (ou ACE919CC) convertisseur RS 485 / RS 485

Les convertisseurs ACE919 permettent le raccordement aux stations câblées sur un réseau RS 485 2 fils, d'un superviseur/calculateur, équipé en standard d'un port série de type RS 485.

Les convertisseurs ACE919 fournissent également une alimentation 12 V CC ou 24 V CC pour la télé-alimentation des interfaces ACE949-2 ou ACE959 de Sepam. Ces convertisseurs offrent les possibilités de paramétrer les résistances de polarisation et d'adaptation de fin de ligne du réseau RS 485 2 fils.

Résistances d'adaptation fin de ligne

Des résistances de fin de ligne de 150 Ω (Rc) sont obligatoires (une à chaque extrémité du réseau de communication) pour réaliser l'adaptation d'impédance de la ligne de communication.

2 résistances sont donc nécessaires dans le cas d'un réseau RS 485 2 fils (ou 4 résistances dans le cas d'un réseau RS 485 4 fils).

Polarisation du réseau RS 485

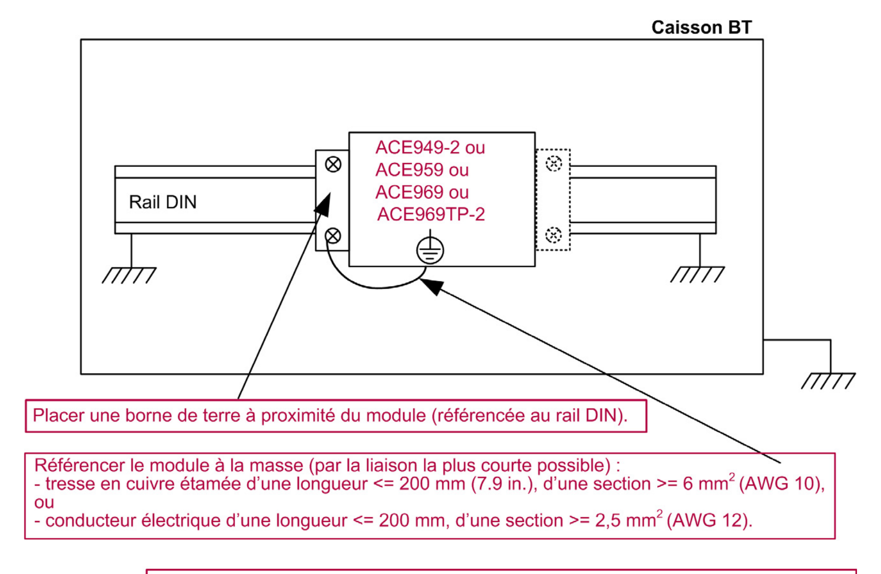
La polarisation du réseau de communication a pour effet de faire circuler en permanence un courant dans le réseau, imposant un état de repos à tous les récepteurs lorsqu'aucun émetteur n'est validé.

La polarisation du réseau est réalisée en reliant le fil (L+) au 0 V et le fil (L-) au 5 V, par l'intermédiaire de 2 résistances de polarisation de 470 Ω (Rp).

La polarisation du réseau doit être unique sur une ligne pour éviter les aléas de transmission.

Dans le cas d'un réseau de communication RS 485 4 fils, il est nécessaire de polariser les 2 lignes émission et réception.

Mise à la masse

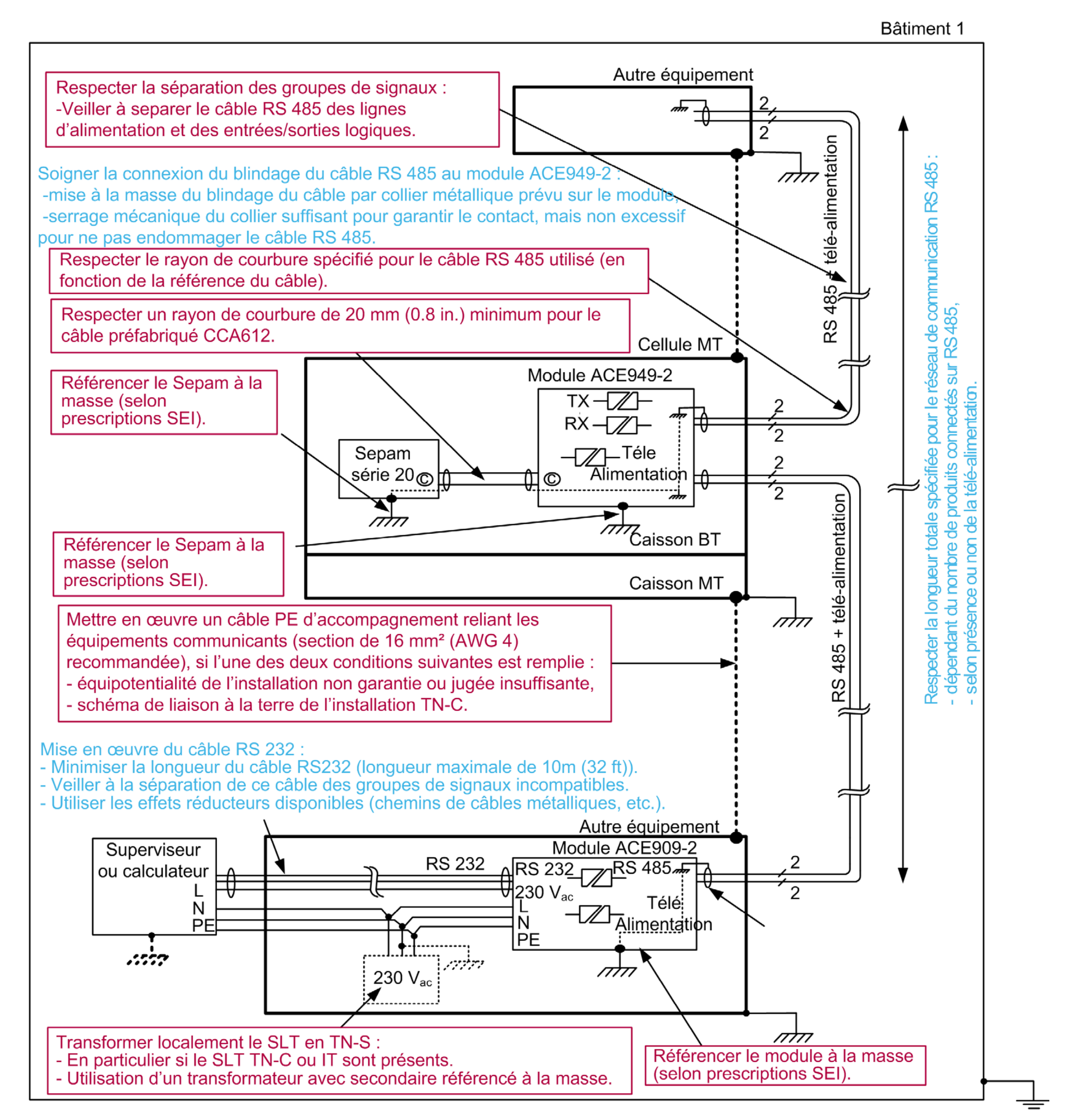


Séparer la liaison de mise à la masse du module des autres conducteurs électriques.

Exemple d'installation comportant des équipements communicants dans un même bâtiment

Hypothèses :

- installation électrique peu étendue,
- mise en œuvre d'un réseau de communication RS 485 2 fils (la télé-alimentation 12 V CC ou 24 V CC est fournie par le convertisseur ACE909-2),
- supervision de l'installation.



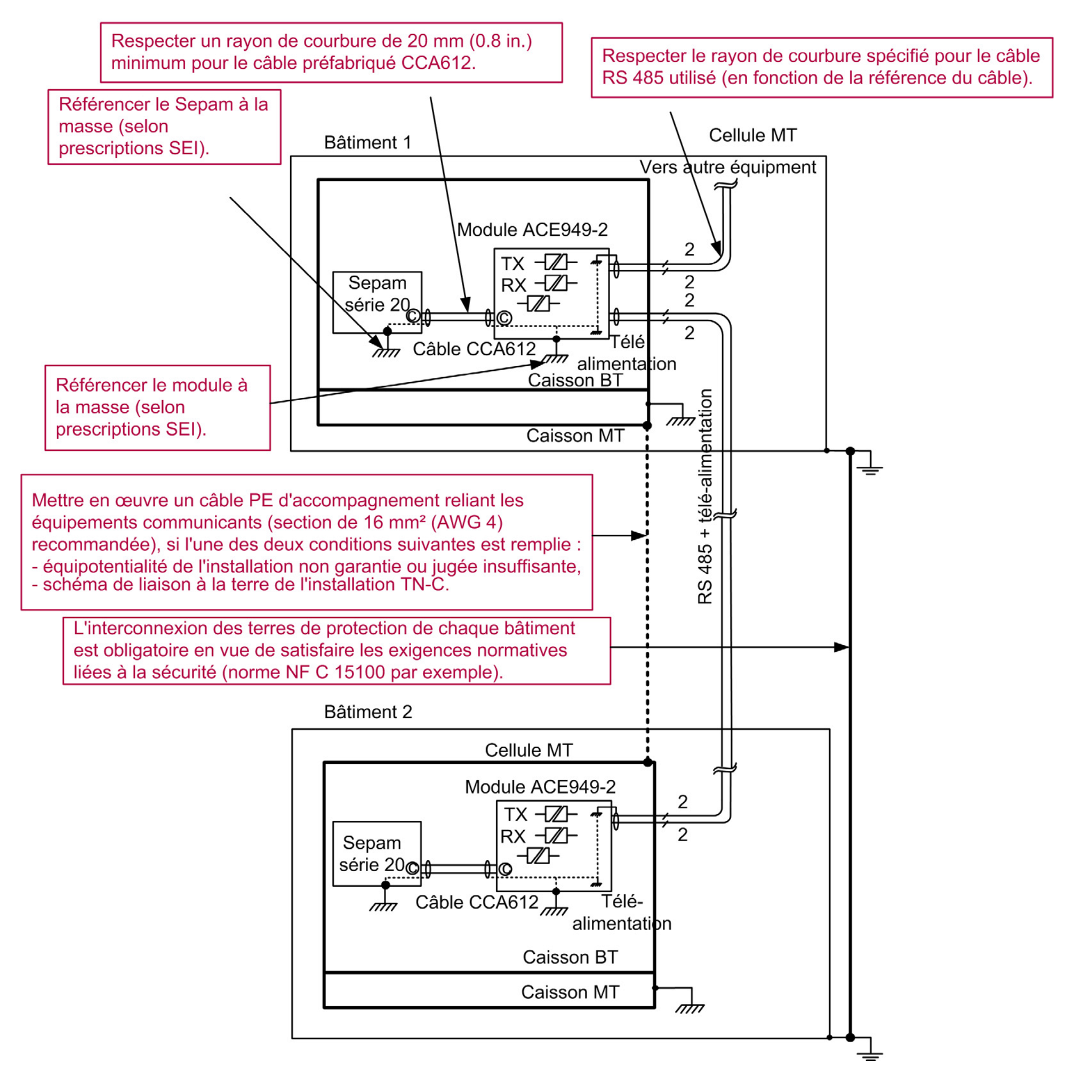
NOTE : Lorsque l’installation électrique comporte un schéma de liaison à la terre TN-C, des courants 50 Hz et des courants harmoniques de rang impairs (H3, H5, etc.) circulent de façon permanente :

- dans le blindage des câbles s’il est relié à la terre à ses 2 extrémités,
- dans la liaison 0 V du réseau de communication si elle est reliée à la terre.

Exemple d'installation comportant des équipements communicants entre 2 bâtiments proches

Hypothèses :

- installation électrique peu étendue,
- mise en œuvre d'un réseau de communication RS 485 2 fils.

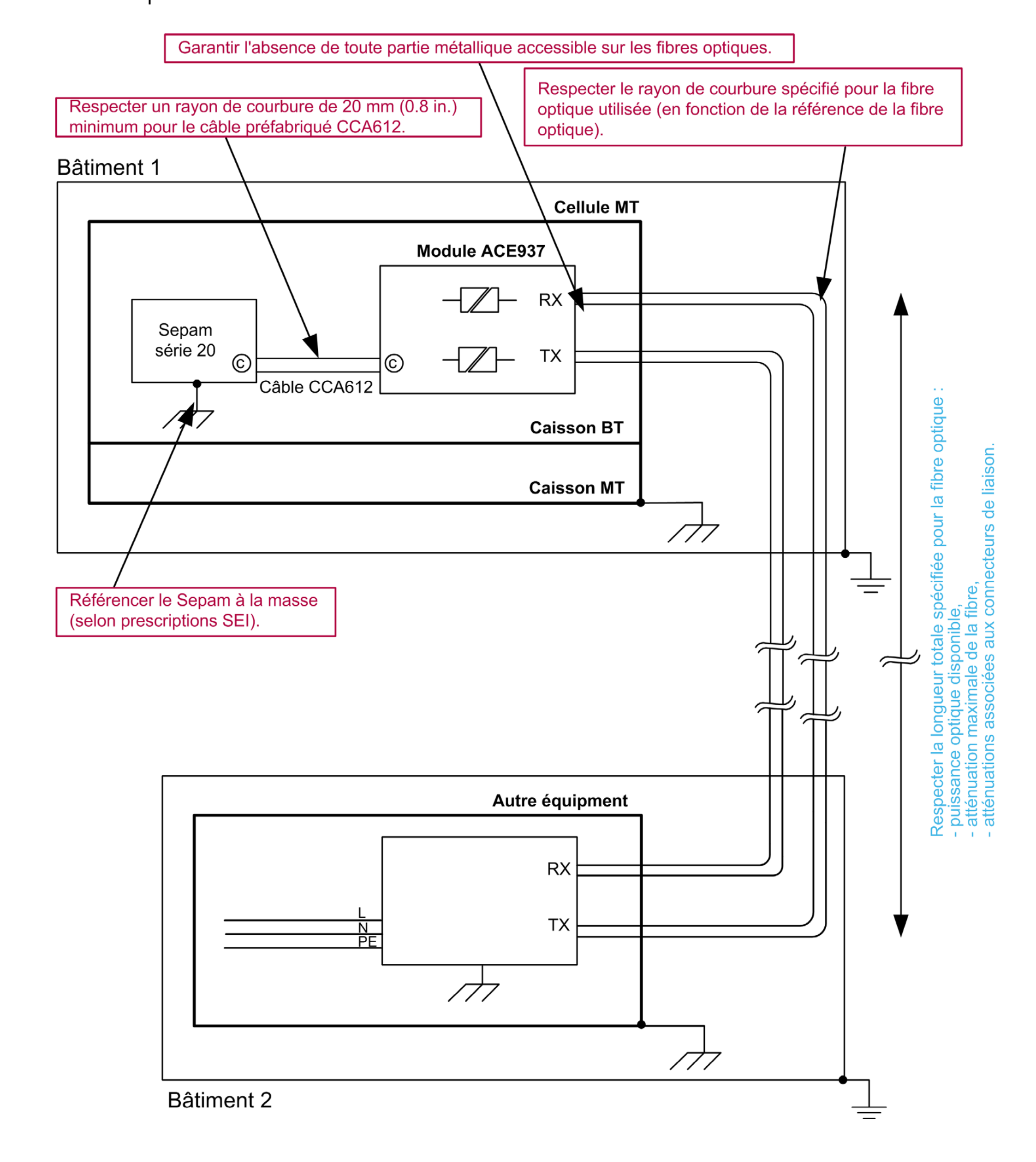


NOTE : Il est fortement recommandé d'utiliser une liaison optique, si les installations ne sont plus équipotentielles ou sont étendues ou si des schémas de liaison à la terre IT ou TN-C sont présents.

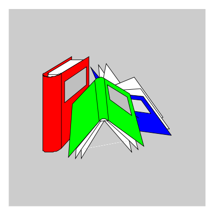
Exemple d'installation comportant des équipements communicants entre 2 bâtiments éloignés

Hypothèses :

- installation électrique peu équipotentielle, étendue, utilisant des schémas de liaison à la terre IT ou TN-C,
- mise en œuvre d'un réseau de communication par liaison optique (Silice, 820 nm), sans aucune partie métallique accessible.



Glossaire



B

Borne d'équipotentialité (IEC 60050-195-02-32)

Borne dont un matériel ou un dispositif est muni, et destinée à être connectée électriquement au réseau de liaison équipotentielle.



Borne de terre (IEC 60050-195-02-31)

Borne dont un matériel ou un dispositif est muni, et destinée à être connectée électriquement à l'installation de mise à la terre.



Boucle de masse

Surface constituée par un conducteur actif et une masse.

Boucle entre masse

Surface constituée entre 2 conducteurs de masse (contribue à l'équipotentialité de l'installation par un maillage des masses).



C

Compatibilité ElectroMagnétique (ou CEM)

Aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner dans son environnement électromagnétique de façon satisfaisante et sans produire lui-même des perturbations électromagnétiques intolérables pour tout ce qui se trouve dans cet environnement.

Conducteur de mise à la terre fonctionnelle (IEC 60050-195-02-15)

Conducteur de mise à la terre utilisé pour la mise à la terre fonctionnelle.

Conducteur de protection PE (NF C 15 100)

Conducteur prescrit dans certaines mesures de protection contre les chocs électriques et destinés à relier électriquement certaines des parties suivantes :

- masses,
- éléments conducteurs,
- borne principale de terre,
- prise de terre,
- point de l'alimentation reliée à la terre ou au point neutre artificiel.

D

Défaillance

Cessation de l'aptitude d'une entité à accomplir une fonction requise.

Dégradation (de fonctionnement)

Ecart non désiré des caractéristiques de fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système par rapport aux caractéristiques attendues.

E

Environnement électromagnétique

Ensemble des phénomènes électromagnétiques existant à un endroit donné.

I

Immunité (à une perturbation)

Aptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner sans dégradation de qualité en présence d'une perturbation électromagnétique.

Installation (contexte de la CEM)

Combinaison d'appareils, composants et systèmes assemblés et/ou montés dans une zone donnée.

L

Liaison équipotentielle (NF C 15 100)

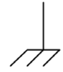
Liaison électrique mettant au même potentiel, ou à des potentiels voisins, des masses et des éléments conducteurs.



M

Masse (NF C 15 100)

Partie conductrice d'un matériel, susceptible d'être touchée, et qui n'est pas sous tension, mais peut le devenir lorsque l'isolation principale est défaillante.

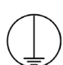


Mise à la masse

Raccordement équipotentiel de 2 masses.

Mise à la terre de protection (IEC 60050-195-01-11)

Action de mettre à la terre un ou plusieurs points d'un réseau, d'une installation ou d'un matériel à des fins de sécurité.



Mode commun (appelé également mode parallèle, longitudinal ou asymétrique)

Courants circulant dans le même sens sur tous les conducteurs d'une liaison filaire.

Mode différentiel (appelé également mode normal, série ou symétrique)

Courants circulant en opposition de phase sur les 2 conducteurs d'une liaison filaire.

N

Niveau (d'une quantité)

Valeur d'une quantité évaluée d'une manière spécifiée.

Niveau d'immunité

Niveau maximal d'une perturbation électromagnétique de type donné, agissant sur un dispositif, appareil ou système d'une manière spécifiée, de manière à n'engendrer aucune dégradation de fonctionnement.

P

Perturbation électromagnétique

Phénomène électromagnétique susceptible de créer des troubles de fonctionnement d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système, ou d'affecter défavorablement la matière vivante ou inerte.

Prise de terre (NF C 15 100)

Partie conductrice, pouvant être incorporée dans le sol ou dans un milieu conducteur particulier, par exemple, béton ou coke, en contact électrique avec la terre.

S

Sûreté de fonctionnement

Aptitude d'une entité à satisfaire une ou plusieurs fonctions requises dans des conditions données.Les notions de fiabilité, maintenabilité, de disponibilité et sécurité sont associées à la sûreté de fonctionnement.

Susceptibilité (électromagnétique)

Inaptitude d'un dispositif, d'un appareil ou d'un système à fonctionner sans dégradation en présence d'une perturbation électromagnétique.

NOTE : la susceptibilité peut être interprétée comme un manque d'immunité.

Système (contexte de la CEM)

Combinaison d'appareils constituant une unité fonctionnelle unique, destinés à être installés et exploités pour réaliser une ou plusieurs tâches spécifiques.

T

Terre locale (NF C 15 100)

Partie de la Terre en contact électrique avec une prise de terre, et dont le potentiel électrique n'est pas nécessairement égal à zéro.

Schneider Electric Industries SAS

35, rue Joseph Monier
CS 30323
F - 92506 Rueil-Malmaison Cedex
RCS Nanterre 954 503 439
Share capital 896 313 776 €
www.schneider-electric.com


Printed on recycled paper

Réalisation : Assystem France
Publication : Schneider Electric